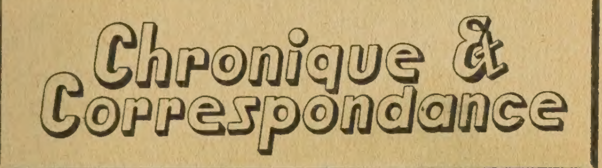
REVUE GENERALE DES SCIENCES
PURES ET APPLIQUEES
ET BULLETIN DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES
TOME LXVI Juillet-Août 1959 N[os] 7-8



L'œuvre scientifique

d'Emmanuel FAURÉ-FRÉMIET

Membre de l'Académie des Sciences

En 55 années de recherches ininterrompues, M. FAURÉ-FRÉMIET a fourni à ses contemporains une masse impressionnante de connaissances biologiques (1). C'est un titre rare : ce n'est pas le moindre.

L'énumération des principales activités de FAURÉ-FRÉMIET montre d'abord, par la diversité des sujets traités, l'étendue et l'universalité de ses préoccupations scientifiques : études de Cytologie, de Cytochimie, de structures fibreuses ; études du Développement et de la Morphogenèse où il aborde des problèmes aussi fondamentaux que ceux de la cinétique du développement, de la différenciation cellulaire et la recherche de ses causes premières, des mécanismes de la Morphogenèse ; travaux d'Ecologie et de Zoologie portant sur les groupes les plus variés (surtout sur les Protistes).

(1) 406 publications à ce jour ; sans compter les innombrables travaux accomplis sous sa direction. On relève, parmi ses collaborateurs, les noms célèbres de A. MAYER et G. SCHAEFFER, parmi ses disciples, celui non moins distingué, de B. EPHRUSSI.

Cette diversité n'est qu'apparente : M. Fauré-Frémiet s'est toujours efforcé de retrouver, de souligner, d'analyser, à travers les perspectives multiples ouvertes sur la cellule vivante, « les questions posées par son unité dans la diversité, sa complexité structurale dans son exiguïté spatiale, la continuité de ses caractères à travers sa multiplication et son évolution ». Ce sont là quelques aspects d'un seul et même problème : celui de l'*organisation de la matière vivante*.

Mais, pour apprécier pleinement l'originalité des travaux de Fauré-Frémiet, il est indispensable de replacer chaque période de son œuvre dans le contexte scientifique qui lui est contemporain. On s'aperçoit alors qu'il a toujours été à *l'avant-garde de la Biologie*. Appliquant à l'étude de la cellule les techniques les plus modernes, qu'elles fussent de physique, de chimie-physique ou de Biochimie, il a mis en évidence, à plusieurs reprises, des propriétés importantes des constituants cellulaires, propriétés qui n'ont été confirmées et utilisées que plus tard. Deux exemples très différents, parmi d'autres, le montreront.

1°) En 1908, Cl. Regaud et Fauré-Frémiet émettaient l'hypothèse que les mitochondries sont de nature lipo-protéique. En 1910, Fauré-Frémiet, A. Mayer et G. Schaeffer apportaient, à l'appui de cette hypothèse, les résultats de recherches microchimiques. Mais il fallut attendre 1934 et 1937 pour avoir une démonstration directe de l'hypothèse avancée : lorsque Bensley, ayant séparé et isolé des mitochondries *in vitro*, put en faire la première analyse.

2°) Etudiant la fécondation de l'œuf d'*Ascaris*, dans une optique biochimique, Faure-Frémiet apporta, *dès 1912*, une contribution à ce que J. Needham et J. Brachet devaient nommer plus tard « l'Embryologie chimique ».

A défaut d'analyser ces derniers travaux (ce qui n'est pas possible dans le cadre de cet article), il suffisait de le remarquer : pour souligner le rôle de précurseur qu'a joué Fauré-Frémiet en de nombreux domaines. Nous sommes heureux de féliciter M. Fauré-Frémiet de son élection à l'Académie des Sciences.

Joseph Stolkowski,
Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris.

"LA TERRE"

sous la direction de M. Jean GOGUEL [1]

1735 pages sur papier Bible ont permis à M. Jean Goguel et à ses collaborateurs d'exposer tout ce que l'on sait actuellement sur la Géologie. Cette réalisation fut peut-être un jour l'objet d'une idée en l'air, voire d'une gageure, d'un pari... : *toute* la Géologie en un seul volume, d'un format de poche.

Le « critique » commence par la table des matières, avec l'intention bien arrêtée de chercher ce qui manque, parce qu'il lui paraît impossible de *traiter* toute la Géologie sous ce volume et cette forme. Lorsqu'on a lu plusieurs fois la table des matières et parcouru le volume, il faut bien se convaincre que *tout y est* et on le lit avec une curiosité croissante..

Dès la première partie, M. Evry Schatzman nous dit la place de la Terre dans le Système solaire, son origine et son âge (5 milliards d'années) (pp. 3-41). M. André Danjon (pp. 42-72) expose les mouvements de la Terre et la mesure du Temps, rappelant au passage que les horloges à quartz, atomiques et moléculaires, permettent de mesurer le Temps beaucoup mieux que la rotation de la Terre qui n'est pas régulière (pp. 73-100). M. Jean Coulomb (pp. 101-148) et M. Jean Rothé (pp. 149-169) nous parlent des tremblements de terre et de l'étude de la propagation des ondes séismiques à l'intérieur du Globe, puis M. Jean Goguel aborde le grave sujet de la constitution interne du Globe (pp. 170-192).

Ensuite M. Marcel Nicolet (pp. 193-242) traite de l'aéronomie et montre que si les observations par fusées ont été précieuses, celles par satellites artificiels nous apporteront des documents authentiques sur l'ionosphère. M. Paul Quenet (pp. 243-313) étudie les mouvements de l'atmosphère, M. Jean Bricard, les formations nuageuses (pp. 315-329) et la foudre (pp. 342-353), M. Henri Dessens, la microphysique des nuages (pp. 330-341), M. Charles Maurain, les climats de la Terre (pp. 382-412), M. André Viaut, les prévisions météorologiques (pp. 354-381).

Après l'Atmosphère, on passe à l'Hydrosphère, avec des chapitres de M. Paul Tchernia sur les Océans (pp. 415-437), de

(1) Jean GOGUEL (sous la direction de). *La Terre*, 1 vol. in-12, 1735 pages, nombreuses illustrations (Encyclopédie de la Pléiade), Paris, 1959, N.R.F., Gallimard éditeur (Prix : 4 600 fr., relié).

M. André Gougenheim sur les mouvements de la mer (pp. 438-503). Les glaciers sont présentés par M. Eugène Wegmann (pp. 504-530).

M. Emile Thellier (pp. 531-615) étudie le champ magnétique terrestre et la variation du champ terrestre au cours des temps historiques et géologiques. Il attire l'attention sur l'incertitude des théories sur le paléomagnétisme tendant à prouver le déplacement des pôles et la dérive des continents.

On en arrive à l'écorce terrestre. M. Jean Goguel traite de la Géochronologie (pp. 619-638), M. Pierre Lapadu-Hargues de la Géochimie (pp. 639-701), M. Pierre Laffitte des Roches plutoniques et métamorphiques (pp. 705-760), M. Pierre Urbain des Roches sédimentaires (pp. 761-854), MM. Robert Feys et Charles Greber du Charbon (pp. 855-865), M. Bernard Gèze des Roches volcaniques et de la Volcanologie (pp. 866-924), avec une révision des volcans actifs. On doit à M. Raguin un très beau chapitre sur les Gîtes minéraux (pp. 926-978), puis M. Henri Schoeller expose l'Hydrogéologie (pp. 979-1019), M. Jacques Flandrin, les Hydrocarbures (pp. 1021-1110).

L'écorce terrestre subit l'action des agents atmosphériques. M. Bernard Gèze montre l'altération des roches et la formation des sols (pp. 1111-1172) ; M. Léon Lutaud décrit l'action géologique des eaux courantes et les phénomènes d'érosion (pp. 1173-1239) ; M. Jean Goguel parle des glissements et des éboulements (pp. 1240-1247), puis M. Jacques Bourcart de l'érosion marine et du relief sous-marin (pp. 1248-1288).

L'activité interne du Globe se manifeste par des mouvements du socle et des plissements de la couverture. Cette dynamique interne est exposée par M. Jean Goguel (pp. 1289-1330). Les causes de la déformation tectonique restent obscures, mais la vieille théorie de la contraction se trouve remplacée par celle des courants de convection.

Enfin, dans un très gros chapitre (pp. 1331-1490), M. Henri Termier et Mme Geneviève Termier nous disent quelle fut l'histoire de la surface de la Terre : les grandes orogenèses, la déformation des aires continentales, la géologie structurale, l'histoire de l'atmosphère et de l'hydrosphère, puis du Précambrien et des temps fossilifères avec l'origine et le développement des flores et des faunes dans les océans et sur les continents. L'histoire se termine par une vue panoramique de la physionomie des continents, avec leurs chaînes, leurs cicatrices et leurs fractures. Les 200 dernières pages de l'ouvrage sont occupées par des Index et des Tables permettant de retrouver assez facilement le détail ne figurant pas dans la Table des Matières.

On ne peut rien dire de plus d'une œuvre d'une telle qualité, sinon remercier les auteurs de l'avoir pensée, puis écrite, et les éditeurs de l'avoir publiée.

Dans sa Préface, d'une haute portée scientifique et philosophique, M. Jean Goguel rappelle que les Encyclopédistes d'il y a 200 ans ont peut-être eu le sentiment que l'inventaire qu'ils entreprenaient allait constituer la somme du Savoir pour un temps appréciable. Tout au contraire, les Encyclopédistes de la Pléiade sont effrayés de ce que nous sommes à la veille de découvertes considérables (surtout en Physique du Globe), qui seront de nature à modifier nos points de vue. Certains chapitres n'ont pu être suivis d'une bibliographie, parce que les ouvrages de base restent à écrire...

R. Furon.

Le transfert de la Faculté des Sciences de Paris sur l'emplacement de la Halle aux Vins

On sait que le premier gouvernement de la Ve République a heureusement résolu la question — en suspens depuis 1945 — du transfert de la Faculté des Sciences de Paris sur l'emplacement de la Halle aux Vins. Nous ne parlerons pas de l'historique de cette question, ni des raisons impérieuses qui ont motivé la décision gouvernementale, et que tout le monde connaît, mais nous voudrions seulement signaler quelques problèmes qui se posent à ceux — administration et services d'architecture — à qui incombe la charge de la construction de la future Faculté des Sciences.

On voudrait espérer que l'on ne verra pas se reproduire quelques-unes des trop graves erreurs commises lors de la construction, de 1884 à 1901, de la Sorbonne actuelle. En effet, peu après que celle-ci eut été terminée, au début du XXe siècle, on fut bien obligé de constater qu'elle était déjà insuffisante. Dès avant 1914 certains laboratoires ne purent y trouver place. Combien, depuis lors, de laboratoires ont dû être construits en divers points de Paris et de la banlieue ! Malgré ce précédent, qui eût dû servir de leçon, les mêmes erreurs se sont reproduites, et même tout récemment. C'est par exemple le cas des nouvelles Facultés des Sciences de Caen et de Dijon, cette dernière inaugurée il y a peine deux ans. Lorsqu'on en fît les plans on n'a prévu de n'y installer, dans des locaux modernes, que les ensei-

gnements et les laboratoires existant dans l'ancienne Faculté des Sciences. Quelques mois à peine s'étaient écoulés après l'inauguration que de nouvelles chaires, de nouveaux enseignements et de nouveaux services étaient créés. Il en est résulté qu'à peine aménagés certains laboratoires ont dû être subdivisés. Ils sont donc dès maintenant insuffisants et inadaptés aux fonctions qui sont les leurs. Tel service, par exemple, comportant un laboratoire de recherches avec bureaux pour le professeur et le chef de travaux, a dû être partagé en deux lors de la création d'une nouvelle chaire ou d'une nouvelle maîtrise, de sorte que non seulement la surface de chacun des nouveaux laboratoires est tout à fait insuffisante, mais de plus telle pièce destinée à faire un laboratoire a dû être transformé en un bureau ou en une salle d'interrogations pour le nouvel enseignement créé.

On nous affirme même qu'une situation analogue va se présenter pour un bâtiment actuellement en cours de construction sur l'emplacement de la Halle aux Vins. On va y installer un plus grand nombre de services qu'il n'avait été primitivement prévu. Il en résultera que, dans certains laboratoires de travaux pratiques, chaque étudiant disposera d'une surface à peine égale, ou peut-être même inférieure, à celle qu'il a dans les laboratoires actuels qui sont, comme on le sait, ridiculement insuffisants.

Peut-on aussi espérer que dans les plans de la nouvelle Faculté des Sciences de la Halle aux Vins ne soient pas oubliés, comme ce fut le cas pour la Sorbonne, les services généraux tels que : infirmerie, vestiaires, bibliothèques des laboratoires, salles d'interrogations et de travail pour les étudiants, ateliers de mécanique et de soufflage de verre. etc. Il est indispensable que pour cette nouvelle Faculté des Sciences, de même que pour celle qui est en construction à Orsay, on étudie soigneusement des plans d'ensemble. Or ceci ne semble malheureusement pas être suffisamment envisagé : on construit, les uns après les autres, des bâtiments pour lesquels on demande parfois leur avis à certains professeurs une fois que les plans sont faits ou alors que la construction est en cours et alors même que certains d'entre eux ne savent pas si leurs laboratoires devront aller à Orsay ou à la Halle aux Vins.

Un autre aspect de la question, qui dans certains cas présente une grande importance, mérite d'être envisagé. Il arrive de plus en plus fréquemment aujourd'hui que, lors de sa nomination, un professeur trouve son laboratoire en grande partie occupé par son prédécesseur retraité (et même aussi par le prédécesseur de son prédécesseur) ainsi que par des chercheurs du C.N.R.S. et les élèves et collaborateurs de ceux-ci. Le nouveau titulaire est alors presque un intrus dans son propre laboratoire ! Une grande partie de ses crédits de fonctionnement sont absorbés par les chercheurs qu'il héberge (et qui généralement continuent même à

recruter des élèves). Comment, dans ces conditions, avec des locaux et des crédits amputés, peut-il faire des recherches et former des chercheurs ? Il est donc indispensable que dans la nouvelle Faculté des Sciences soient prévus des laboratoires pour les professeurs retraités, ainsi que pour leurs collaborateurs et anciens élèves faisant carrière au C.N.R.S. Il est évident que cela implique une entente entre la direction de l'Enseignement Supérieur et celle du C.N.R.S.



Références nationales et internationales :

C.E.A. - Armées de Terre, de Mer et de l'Air - Protection civile - Laboratoires (Institut Pasteur, Collège de France ; Ecole Normale Supérieure - Ecole Polytechnique, etc...) - Electricité de France - Explorateur lunaire d'Orsay - C.E.R.N. - Harwell - Pentagone - Commission atomique yougoslave - Institut Boris Kidrich - Laboratoires et Instituts : Moscou, Tientsin, Budapest, Varsovie, Prague, Sofia, Bucarest, Berlin.

LA LOIRE ET LES BIOLOGISTES[1]

par M. FONTAINE,

Membre de l'Institut,

Directeur de l'Institut Océanographique,

Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle.

J'éprouve une joie toute particulière à présider ce congrès de l'A.F.A.S. et tiens d'abord à vous exprimer, mes chers Collègues, toute ma gratitude pour la confiance que vous avez bien voulu me témoigner. Sans doute est-il toujours agréable d'exercer une telle fonction dans une société dont les buts sont nobles, les activités efficaces, le climat fraternel. Mais il m'est aujourd'hui particulièrement émouvant de remplir ces fonctions de président sous les cieux angevins qui ont éclairé les premiers sentiers de la recherche dans lesquels je me suis engagé, ces sentiers qui m'ont conduit, sans que j'en eusse d'abord conscience, vers l'une des grandes voies de la biologie. C'est pourquoi je remercierai avec une chaleur toute particulière les personnalités angevines qui ont eu la généreuse pensée de formuler cette invitation et qui, je le sais, n'ont ménagé aucun effort pour faire de cette réunion un succès dans tous les domaines : la science, la culture, l'amitié.

L'Anjou, c'est la Loire, a dit Curnonsky. Permettez donc que je vous confie simplement aujourd'hui quelques souvenirs d'un biologiste au contact « des eaux bleues, des sables d'or et des îles verdoyantes ». Sans doute, le moi est haïssable, mais j'espère que vous voudrez bien l'accueillir avec bienveillance puisqu'il ne se manifeste aujourd'hui que pour témoigner d'un sentiment de profonde gratitude à l'égard de votre province, de votre ville, et de ses habitants.

C'est en effet chez vous, Messieurs, que voici quelque trente années, je prenais conscience de divers problèmes posés par les grands migrateurs, problèmes qui ne m'apparaissent si importants que parce qu'ils représentent un aspect particulièrement favorable pour l'étude de ce conflit entre l'organisme et son milieu, conflit que Claude Bernard considérait comme l'essence même de la vie.

A cette époque déjà lointaine, mon éminent patron, le professeur Paul Portier, venait d'accomplir toute une série de beaux travaux sur l'osmorégulation des Poissons Téléostéens et Sélaciens. Il déplorait l'absence de données sur les Cyclostomes, qui comprennent, comme vous le savez, les Myxines et les Lamproies, et m'invitait à tenter de combler cette lacune.

---

(1) Discours prononcé à la séance inaugurale du Congrès de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences à Angers, le 20 juillet 1959.

Après une rapide enquête au sein de l'administration des Eaux et Forêts, près de laquelle j'ai toujours trouvé le plus bienveillant accueil, il s'avérait que l'une des régions les plus favorables pour accomplir ces travaux était l'Anjou, non seulement du fait de la présence en Loire de la grande Lamproie marine, mais aussi parce que séjournait alors aux Ponts de Cé un naturaliste passionné, enthousiaste, érudit, débordant d'activité et de bienveillance, l'ingénieur des Eaux et Forêts Leclerc. Je tiens à lui rendre ici un hommage profondément reconnaissant. Je n'étais d'ailleurs pas seul à profiter de ses conseils et de son inlassable dévouement. A cette époque, l'un des membres les plus fidèles de notre Association, un savant zoologiste de l'Université de Fribourg, en Suisse, Gandolfi Hornyold, parcourait sans relâche les bords de la Loire et de ses affluents pour étudier la répartition des sexes de l'Anguille en fonction de l'éloignement de la mer, et c'est dans ce bassin que devait apparaître le plus nettement cette loi selon laquelle, dans un réseau hydrographique s'ouvrant largement vers l'amont, le pourcentage des Anguilles mâles dans les diverses populations étudiées décroît au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'océan. Ainsi, dans les marais de la grande Brière, le pourcentage des mâles est de 80 % ; dans la région de Nantes, de 72 % ; dans celle d'Ancenis, de 40 % ; dans la région d'Angers, de 15 %. J'allais d'ailleurs, par la suite, m'intéresser avec mes élèves à cette curieuse répartition et proposer une explication selon laquelle ce serait le même facteur, un certain type de fonctionnement neuro-endocrinien, qui d'une part doterait certaines jeunes Anguilles d'un rhéotropisme particulièrement accentué et d'autre part induirait le sexe femelle. En Italie, par l'étude indépendante des Anguilles des valli, le savant zoologiste de Padoue, d'Ancona, est parvenu à une explication similaire.

Mais revenons à l'année 1930, à l'un de ces incomparables printemps angevins, au cours duquel votre Président allait prendre contact avec les pêcheurs à la nasse ou à la vouillée de la Loire, avec ceux à la seine de Nouâtre, sur la Vienne, avec ceux au carrelet de Daon, sur la Mayenne. Dans la voiture quelque peu fatiguée de l'administration des Eaux et Forêts et qui nous laissait parfois en panne sur la levée, nous gagnions, Monsieur Leclerc et moi, les divers lieux de pêche, collectant des observations, recueillant le fruit de l'expérience des pêcheurs, et rapportant aux Ponts de Cé, pour l'expérimentation, les précieuses et mystérieuses Lamproies marines.

Il y avait là quelques aquariums, des aérateurs, de l'eau de mer expédiée de Roscoff, et j'entrepris de reconduire progressivement les Lamproies marines de l'eau douce à l'eau de mer. Or, à ma grande surprise, je constatais que ces Lamproies, qui viennent de quitter l'océan, n'y peuvent plus retourner. Les mécanismes osmo-régulateurs vis-à-vis d'un milieu hypertonique sont manifestement altérés. Dans l'eau de mer, la concentration moléculaire du milieu intérieur s'élève alors au-dessus d'un niveau compatible avec la vie. L'animal succombe. Ces faits ont été depuis maintes fois confirmés

par des auteurs étrangers. Ainsi est née l'idée que la migration peut naître d'une évolution cyclique des mécanismes osmorégulateurs qui, à un moment donné, conduisent l'animal à quitter un milieu qui ne convient plus à certains de ses fonctionnements actuels. Plus tard, nous allons montrer, mes collaborateurs (1) et moi-même, que, de même, la migration catadrome des Poissons migrateurs amphibiotiques, tels l'Anguille ou le Saumon, est corrélative d'un perturbation plus ou moins accentuée de l'équilibre hydrominéral — mais cette fois au sein d'un milieu hypotonique, l'eau douce —. Cette perturbation est moins accusée que dans le cas de la Lamproie marine en mer, car si nous contraignons ces poissons à rester en eau douce, ils ne succombent pas, mais les dosages chimiques mettent cependant nettement cette perturbation en évidence et le déroulement de la physiologie normale de l'espèce en est perturbé. Dans les conditions naturelles, l'arrivée du jeune Saumon en eau de mer rétabit l'équilibre physiologique un moment compromis. Je devais essayer ensuite, avec mes élèves, de connaître par quel rouage survient cette modification de l'osmorégulation au moment de la migration et j'allais acquérir la conviction que c'est par une évolution cyclique des fonctionnements neuro-endocriniens, car ceux-ci montrent des fluctuations d'activité particulièrement intenses chez les migrateurs au cours du passage de l'état sédentaire prémigratoire, puis migratoire.

Ainsi, peu à peu, par une investigation patiente touchant à des espèces variées, se précisent certains des mécanismes par lesquels l'animal est conduit à quitter le milieu pour lequel il paraissait jusqu'alors si parfaitement adapté, mécanismes qui vont lui permettre de subsister dans un milieu tout différent. La vie en eau douce de ces Poissons marins anadromes pose notamment de nombreux problèmes. En voici un, par exemple, sur lequel régnait un voile épais dont un coin vient d'être levé tout récemment. Nous nous demandions comment, pendant plusieurs mois, pouvait se poursuivre, chez le Saumon adulte, une activité thyroïdienne intense, alors que les eaux dans lesquelles il a pénétré sont très pauvres en iode et qu'il n'y prend aucune nourriture. Il faut que cet iode accumulé dans le milieu marin soit retenu par l'organisme avec un sens très aigu de l'économie. Or, si nous considérons un Mammifère quelconque ou un Poisson comme l'Anguille, l'iode à l'état d'iodure est libre dans le milieu intérieur et cette liberté se manifeste par le fait qu'il pénètre au sein des hématies. Par exemple, si nous injectons à cet animal du radioiode, nous voyons ce radioélément se répartir dans la phase liquide et dans la phase cellulaire à peu près en fonction de la teneur en eau de ces deux phases. Chez le Saumon, il n'en est plus de même ; la quasi totalité de l'iode est liée à des protéines du plasma, si bien qu'elle y est maintenue et ne peut

(1) En particulier Mlle O. Callamand pour l'Anguille, Mme Chartier-Baraduc pour le Saumon.

pénétrer dans les hématies. Cette liaison réduit donc très certainement les pertes d'ions par voie rénale ou branchiale. La signification écologique de ce phénomène paraît certaine, car on le retrouve chez un autre migrateur potamotoque de vos fleuves telle l'Alose et il n'est pas observé chez l'Anguille, poisson amphibiotique thalassotoque. Il est donc logique de supposer qu'une telle liaison réduit les pertes d'iode du Saumon au cours de ce long jeûne qui dure souvent plus d'une année et qui s'écoule dans des eaux très peu minéralisées, mais qu'elle n'apparaît pas indispensable quand la plus grande partie du jeûne lié à la reproduction se déroule dans les eaux marines riches en iode, ce qui est le cas de l'Anguille.

Entre les recherches initiales sur la Lamproie marine que je rappelais il y a un instant et celles, toutes récentes (1), auxquelles je viens de faire allusion, il n'est pas une année qui n'ait été le témoin de travaux de mes élèves et de moi-même sur ces chers migrateurs amphibiotiques : l'Anguille, le Saumon, la Lamproie ou l'Alose, et j'espère, avec l'aide de mes collègues angevins, pouvoir poursuivre ces travaux, les étendre à des problèmes qui me furent jusqu'ici inaccessibles, de telle façon que nous comprenions mieux encore par quels mécanismes physiologiques les Poissons amphibiotiques potamotoques parviennent à gagner — selon l'expression d'Aristote — « les rives enchantées des fleuves ». Ce sont bien, en effet, des rives enchantées pour tous les habitants des eaux que celles de vos fleuves, par la variété des biotopes qui leur sont offerts et qui représentent, pour nous écologistes, un champ d'investigation inépuisable.

Les naturalistes trouvent d'ailleurs dans tous les domaines de cette province et pour chaque groupe du monde vivant une variété de représentants qui ne s'explique que par la diversité des sols, des eaux, et la douceur générale du climat.

Il y a exactement un siècle que le célèbre botaniste Boreau, directeur du Jardin botanique de cette ville, publia une œuvre capitale : « Le catalogue raisonné des plantes phanérogames qui croissent naturellement dans le département du Maine-et-Loire » et cet ouvrage montra sans discussion, comme l'a dit notre confrère l'abbé Robert Corillion, l'extrême richesse de l'Anjou. Depuis, nombreux sont les botanistes qui nous ont fait connaître bien des espèces nouvelles et c'est sans doute à la fois parce que l'Anjou compte d'éminents botanistes et qu'il représente un admirable champ de recherches, que la Société Botanique de France a tenu, il y a trois ans, ici même, sa 83e Session extraordinaire.

Permettez-moi cependant de rappeler plus spécialement les recherches touchant le monde aquatique, celles d'un éminent algologue, le chanoine Bioret, les travaux de Des Cilleuls sur le « phytoplancton de la Loire », ceux de Batard sur le « phytoplancton

---

(1) En coll. avec J. Leloup.

de la Mayenne », et le mémoire capital d'Henry Germain sur « les Diatomées d'eau douce ». Que tous les auteurs éminents qui ne sont pas cités ici veuillent bien m'excuser si je ne mentionne maintenant que deux exemples qui ne sauraient laisser personne indifférent, car ils débordent le cadre de la botanique pour flatter deux penchants vieux comme le monde : la coquetterie et la gourmandise.

On trouve en Anjou, Mesdames, plusieurs de ces Orchidées dont vous aimez vous parer, et rappelez-vous, Messieurs, que Renaud, dans sa thèse de sciences, a décrit les diverses levures qui donnent aux crus angevins certains de leurs plus diaboliques sortilèges.

Mais le monde animal de l'Anjou n'est pas moins varié que le végétal. Trouessart, d'abord directeur du Muséum d'Histoire Naturelle d'Angers, puis professeur au Muséum de Paris, a souligné la richesse de vos faunes mammaliennes et entomologiques, et lui aussi s'est intéressé aux migrations de Mammifères et d'Insectes, décrivant notamment les passages de vols très importants de *Vanessa cardui* dans le ciel d'Angers, il y a maintenant quatre-vingts ans. Louis Germain, angevin d'adoption et ancien directeur du Muséum de Paris, a souligné la richesse de la faune malacologique fluvio-lacustre de votre région et en a donné l'exemple suivant, particulièrement frappant : sur 39 espèces de Planorbes connues en France, 25 se rencontrent en Maine-et-Loire et presque toutes à proximité d'Angers. L'espèce elle-même se présente chez vous sous des aspects étonnamment variés, car la diversité des terrains composant le sol angevin, la présence de nombreux cours d'eau de régimes très différents, l'alternance de vaste plaines et de régions boisées, favorisent le polymorphisme des espèces et démontrent de la plus éclatante façon l'influence considérable du milieu.

Cette richesse de la faune angevine, elle vient pour une part importante de la Loire, dont les eaux ont entraîné de fort loin des espèces de Mollusques, d'Insectes, de Végétaux, qui se sont rapidement acclimatées et fixées ici. Mais pourquoi donc se sont-elles arrêtées en Anjou ? On ne peut dire des Mollusques, si abondants aux environs de cette ville, qu'ils se soient fixés sur ces terrains schisteux pour y trouver le calcium nécessaire à l'édification de leur coquille. Et plusieurs espèces d'Helices méridionales, espèces calcicoles à l'origine, ont fait passer l'importance et la solidité de leur coquille après le charme de la vie en Anjou.

Ainsi donc, Messieurs, les rives de vos fleuves apparaissent particulièrement accueillantes aux représentants les plus variés du monde vivant, et tout particulièrement à nous-même, par leurs eaux tranquilles, leurs berges verdoyantes, la qualité de leurs productions naturelles, l'habileté culinaire des Angevins, le charme et la spontanéité de leurs propos, leur souriante hospitalité. Est-il une région qui puisse rivaliser avec l'Anjou par la variété de ses sites, de ses productions naturelles, de ses techniques ? Je ne le pense pas. La

Mayenne s'étale paresseuse entre de grasses prairies, cependant que l'Evre sinue par des escarpements sauvages et qu'à Segré, l'Oudon coule entre des rives schisteuses et profondément encaissées. La Loire irrigue aussi bien les cultures maraîchères des Ponts de Cé, les célèbres cultures de graines des Rosiers ou de la Ménitré, ou encore les vignobles de Chalonnes, de Savennières, de Rochefort ou de Saint-Georges. Le Layon, l'Aubance, le Loir baignent aussi des vignes célèbres, aux crus étonnamment variés, et toutes ces eaux abreuvent de gras troupeaux et leurs prairies nourricières. Or, par un véritable trait de génie, vous avez su associer en une délicieuse synthèse tous ces dons de la nature et ces fruits de votre travail, vous avez créé entre les poissons de vos fleuves et les crus de vos vignobles ce lien subtil issu de vos élevages et de vos cultures, « cette sauce onctueuse, suave et délicatement parfumée qui dissimule l'espiègle échalote dans un filet de vinaigre » : le beurre blanc. Dans la bouilliture d'anguilles, vous avez associé les pruneaux succulents de vos vergers et les Apodes, nés de cette mer des Sargasses aux parfums déjà célébrés par Christophe Colomb. Vous extrayez de votre sol l'ardoise et le fer, le tuffeau et le granite, même l'or. Vous fabriquez les textiles les plus résistants et les plus souples, aussi bien que les câbles métalliques les plus puissants. Vous produisez, avec le même sens artistique le plus pur, les vitraux et les étains. Vous avez gardé le charme de l'artisanat en même temps que vous acquériez l'efficacité d'un développement industriel puissant, mais mesuré.

Vous travaillez, vous produisez, mais la souriante douceur angevine ne laisse percevoir aucun témoignage pénible de l'effort. Et c'est ainsi que l'Anjou reste le pays d'une délicieuse harmonie. Il nous apparaît comme une magnifique symphonie des charmes de la nature et des joies qu'en peut tirer l'homme ingénieux, habile, spirituel : l'Athénien de l'Occident. Voilà pourquoi l'Anjou représente une oasis précieuse pour tous les civilisés trop tendus à qui manque un équilibre entre la vie active et la vie méditative. Ce déséquilibre atteint toutes les catégories sociales, même celles pour lesquelles subsistent de larges loisirs, qui deviennent de plus en plus dirigés, laissant fort peu de place à la méditation. Ce déséquilibre atteint maintenant les touristes eux-mêmes, qui participent à des voyages organisés au rythme si précipité que le temps leur manque pour réfléchir sur les enseignements du passé et pour savourer les charmes du présent. Mais il est particulièrement néfaste à nous tous, hommes de science, surchargés d'obligations variées et conduits ainsi à réduire de plus en plus la seule fraction de notre temps de veille qui ne soit soumise à aucune obligation sociale et qui reste cependant capitale : celle de la réflexion et du rêve.

Eh bien, Mesdames et Messieurs, l'Anjou est l'une de ces très rares régions du monde civilisé où l'homme sait encore associer, dans une sage proportion, le travail, la méditation et le rêve. Or, s'il apparaît évident que toute recherche ne peut se dérouler harmo-

nieusement sans de larges temps de réflexion et s'il est donc inutile de le souligner, il n'est peut-être pas superflu de rappeler la part du rêve dans les découvertes les plus fondamentales. Il n'est guère, je crois, de grandes découvertes, de celles qui marquent des époques, qui aient été faites sans que leurs auteurs aient eu d'abord le temps et le goût de rêver, puis une telle foi en leur rêve qu'ils l'ont soumis à l'expérience avec la ferme volonté de faire, de ce rêve, une réalité. Pourquoi, au départ d'une très grande découverte, y a-t-il presque toujours le rêve ? Parce que le rêve est une séparation provisoire de la pensée et du réel ; c'est une pensée indisciplinée. Le rêve est une création de l'esprit, très fréquemment inspiré de souvenirs de la vie quotidienne, mais l'esprit s'y libère de tout ce que nous considérons comme logique, comme conforme aux idées reçues. Or le génie est précisément la faculté que possèdent certains hommes d'illuminer d'une idée toute nouvelle des phénomènes déjà vus par d'autres chercheurs, mais incompris ou simplement interprétés sans cette fécondité étonnante et imprévue du rêve.

Vous savez, mes chers Collègues, que bien avant Fleming de nombreux bactériologistes avaient constaté que certaines cultures de microbes sont détruites quand elles sont mises en contact avec certains champignons. Mais quelle avait été la conclusion la plus générale et en somme la plus raisonnable ? Qu'il fallait prendre grand soin de préserver les cultures de bactéries de tels champignons. Sans doute certains chercheurs avaient-ils rêvé qu'on pourrait lutter contre les infections bactériennes au moyen de ces champignons, mais, ou bien ce rêve ne leur était apparu que comme une aimable fantaisie, ou bien ils avaient manqué de confiance dans l'efficacité de cette pensée ou de persévérance sur la longue route de l'expérimentation. Fleming, le silencieux Fleming, a eu le goût de rêver. Fleming a eu foi dans son rêve. Fleming a su exploiter avec ténacité l'idée de ce rêve. Bref, Fleming a su attacher son char à un rêve. Qu'on ne pense pas que ce soit là un exemple exceptionnel ; toutes les très grandes découvertes, celles qui vraiment modifient profondément notre façon de penser sur d'importants problèmes, ont à leur origine une phase de rêve.

Quelques années avant Fleming, Loewi a raconté à Cannon comment lui vint au cours d'un brusque réveil, la nuit, l'idée de l'expérience qui allait apporter la démonstration de l'existence des médiateurs chimiques.

Quelques décades avant Fleming, deux Français, Portier et Richet, ont découvert l'anaphylaxie. Pour ceux qui les ont bien connus, quels adorables poètes, quels rêveurs que Paul Portier et Charles Richet ! Comme tous les physiologistes du moment, et parce que c'était alors la seule possibilité envisagée, ils cherchaient à immuniser des animaux au moyen de toxines de Physalie, sur le yacht du prince Albert Ier de Monaco. Entre les expériences, qui dépendaient de rencontres de Physalies sur l'océan, Charles Richet écrivait une tragédie, « Circé », qui fut d'ailleurs créée au retour,

à Monte-Carlo, par Sarah Bernhardt et de Max. On vivait alors en pleine atmosphère de rêve et Charles Richet l'évoqua quand il dédia au prince de Monaco cette tragédie : « Monseigneur, pendant les claires nuits de l'Atlantique équatorial à bord de votre yacht, je vous contais mon rêve que, dans un des plus somptueux théâtres du monde, une admirable et géniale artiste donnerait à « Circé » son éloquence, sa passion, sa beauté, son désespoir. »

Ainsi à bord de la « Princesse Alice », où les loisirs étaient nombreux, on rêvait littérature, on rêvait science, et, devant des expériences aux résultats assez confus et qui auraient conduit d'autres physiologistes à fermer sans appel le cahier d'expériences, Charles Richet et Paul Portier ont poursuivi ce rêve. Ils ont pensé qu'il pouvait exister un phénomène extraordinaire, tout à fait contraire à celui qui était seul connu et qu'on appelait l'immunité, un phénomène qui serait une sensibilisation. Ce rêve, ils ont cherché à le vérifier par l'expérience, et ce fut la découverte capitale de l'anaphylaxie.

Voilà pourquoi je pense, mes chers Collègues, que la vie angevine, avec la part importante qu'elle peut encore réserver à la pensée originale créatrice, est un exemple dont nous devons nous inspirer. Permettez-moi de souligner que l'Anjou est l'une de ces très rares régions où l'on peut et où l'on sait encore goûter les joies et les vertus de la culture et du rêve au cours même du travail. J'en connus un exemple particulièrement éloquent quand je fus initié à la pêche des poissons migrateurs aux filets-barrage. Pour ceux qui ne la connaîtraient pas — je prie les Angevins de bien vouloir m'excuser de ces quelques informations pour eux superflues —, voici en quoi elle consiste. Un barrage, fixé par des piquets plantés dans le lit du fleuve, est tendu en travers de celui-ci sur les deux tiers environ de sa largeur ; les poissons en migration anadrome qui le rencontrent, ne pouvant le franchir, cherchent une issue en se déplaçant latéralement, mais pénètrent alors dans des filets, des carrelets à poche profonde, immergés le long de bateaux à fond plat de structure assez spéciale, les thoues ; ces filets sont trop profondément immergés, les eaux trop peu limpides pour que le pêcheur puisse observer l'arrivée du poisson. Mais il en est informé de la façon suivante : l'intérieur du filet est parcouru par un faisceau de fines cordelettes tendues, qui se rassemblent en une corde unique tenue en main par le pêcheur. Dès que celui-ci sent une vibration anormale produite par le choc du poisson contre l'une des cordelettes, il déclenche de la main ou du pied un mécanisme qui assure la remontée du filet et la capture du ou des Poissons.

Ce mécanisme est très simple ; il consiste à libérer une grosse pierre située en haut d'un mât et qui, glissant contre celui-ci, entraîne la remontée du filet. Or les pêcheurs qui vivent à bord de ces thoues, s'y sont installés assez confortablement pour pouvoir y demeurer nuit et jour, préparer la cuisine et dormir. La cordelette est tenue sans discontinuer par l'un d'eux et ainsi aucun poisson ne

peut pénétrer dans les filets sans que l'équipage en soit averti. La cordelette vibre normalement, de façon à peu près continue, au courant, mais à la moindre fausse note de ses vibrations, attribuable au passage d'un poisson dans le filet, le pêcheur répond par un mouvement toujours le même, destiné à libérer le poids, et l'automatisme de la réponse est devenu si parfait que, pendant l'action même de la pêche, l'opérateur peut lire, réfléchir, écrire, rêver, créer. Quelle merveilleuse profession angevine ! Je pense que, quand l'extension du machinisme aura fait de l'homme le robot que Charlie Chaplin nous a représenté dans « Les Temps modernes », quand la disparition du goût de l'initiative et de l'effort personnel réfléchi aura fait des loisirs dirigés une loi et des promeneurs rêveurs et solitaires du passé, les têtes d'un troupeau avide de bruit et d'aveuglantes lumières, alors, si nous voulons retrouver une véritable liberté spirituelle, le goût d'une totale sincérité vis-à-vis de nous-même, d'une sincérité trop souvent dépravée par les conditions de la vie sociale, alors nous hèlerons le passeur, qui nous conduira d'une perche habile vers la thoue, vers la petite cabane noire, silencieuse ou gémissante au vent d'ouest qui s'engouffre si souvent dans la vallée. Nous y passerons une journée paisible, qui ne sera troublée que par la fantaisie de quelque Alose ayant triomphé des pollutions variées.

Séduits par ce retour à la pensée, nous prolongerons jusqu'à la nuit notre séjour et nous verrons se lever, sur la Loire, la lune. La lune : spectacle unique et permanent de silence et de discrète clarté. Nous découvrirons ce satellite sous un jour alors original. Elle ne sera pas la lune du Guide bleu de l'époque : « Station de sport d'hiver à 389 551 km. Se munir de la combinaison pressurisée d'astronaute ». Elle ne sera pas davantage cette présence insolite, inopportune que nous avons tous ressentie à quelque moment de notre vie dans un paysage sans nappe liquide.

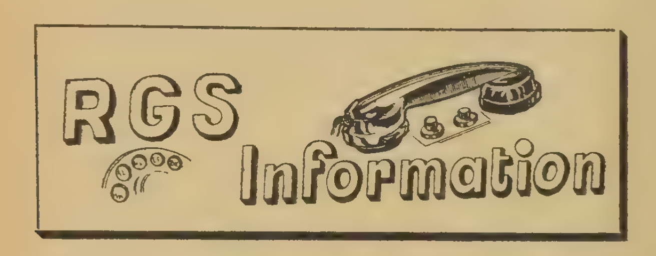
« Elle ose regarder mon nez, cette Camarde », s'exclamait Cyrano dans un parc de couvent, exprimant bien ce sentiment d'une choquante indiscrétion.

Mais ici, de la thoue, de l'étroite fenêtre ouverte « sur le recourbement de votre blonde Loire », elle ne nous apparaîtra que comme le profil d'un visage féminin sans artifices et sans pièges, du visage serein d'une femme heureuse de se mirer chaque soir sous un angle divers dans « ce fleuve de sable et ce fleuve de gloire ».

Alors nous oublierons sans doute ce qu'est le planing, le clearing, le training, mais nous retrouverons, émerveillés, un paradis perdu : la vie, et peut-être certains d'entre vous verront-ils naître l'idée nouvelle : l'étincelle d'une grande découverte. Voilà pourquoi, mes chers Collègues, le cœur et l'esprit habités de tant de souvenirs flottant dans une brume légère sur cette douce Loire, je formerai, pour conclure, le vœu qu'aux crépuscules de ces prochains jours, ayant beaucoup appris au cours de nos séances de travail, vous trou-

viez le loisir d'aller rêver « dans l'un de ces paysages qui flânent », méditer au bord du fleuve aujourd'hui paisible, mais fantaisiste dans son débit et dans son parcours, et immuable dans son but, comme notre Association va, depuis quatre-vingt-sept ans, sans vaine hâte ni nonchalance, par des méandres inattendus et charmants, vers la connaissance du monde.

M. FONTAINE.



NOMINATIONS (1)

PARIS. — La chaire de Chimie des Substances organiques naturelles (dern. tit. M. Lederer) est transformée en chaire de Chimie du Métabolisme. M. MONOD, Chef de laboratoire à l'Institut Pasteur, en est nommé titulaire.

PARIS (Pharmacie). — MM. PERCHERON, POTTIER et HENRY sont nommés CdT de Chimie biologique, de Pharmacie industrielle et de Chimie analytique.

PARIS (Collège de France). — M. Louis LEPRINCE-RINGUET, Membre de l'Institut, Professeur à l'Ecole Polytechnique, est nommé titulaire de la chaire de Physique nucléaire.

PARIS (Muséum). — M. DONZELOT, Directeur général de l'Equipement scolaire, universitaire et sportif, est nommé titulaire de la chaire de Physique végétale (création).

ALGER. — M. EMBERGER est titularisé comme CdT de Géologie.

CAEN. — M. le Professeur LOZAC'H est nommé Doyen.

DIJON. — M. MORET-BAILLY est titularisé comme CdT de Physique.

STRASBOURG (Pharmacie). — M. le Professeur DUQUENOIS est nommé Doyen.

TOULOUSE. — M. le Professeur DURAND est nommé Doyen.

---

(1) Pour alléger le texte nous avons utilisé les abréviations suivantes : Professeur TTP = Professeur à titre personnel ; MdC = Maître de Conférences ; CdT = Chef de Travaux.

Tendances propres à la Mathématisation en divers champs de connaissance

(suite)

par Georges BOULIGAND.

5. Cette brève analyse vient de souligner un aspect de la mathématisation où rivalisent deux sinon plusieurs types de méthodes, qui finalement, se prêtent des appuis mutuels.

Il convient maintenant d'envisager un thème très actuel. La course à la généralité dans la recherche mathématique permet-elle encore l'éclosion d'œuvres où le souci du réel et de l'efficace se donnent libre cours sous l'égide d'une parfaite rigueur, jointe à la mise en œuvre de procédés analytiques affinés ?

A cet égard, une réponse affirmative se présente en un secteur où subsiste comme un souvenir de l'aspect externe à côté de l'aspect interne très achevé de la mathématisation : celui des *fonctions spéciales*, riche en conséquences pratiques.

Les fonctions automorphes de Poincaré **attiraient les regards**, en ramifiant la théorie des fonctions elliptiques et livrant de nouveaux aspects relatifs aux fonctions algébriques les plus générales **d'où leur** rôle naturel. Mais ici, les thèmes prenant la première place émanent de la Physique mathématique et, d'une manière plus précise, de celui de ses chapitres où l'Analyse vectorielle tient un rôle de base, en faisant prévaloir divers opérateurs : notamment ceux qui viennent exprimer la conservation du flux d'un fluide incompressible en mouvement irrotationnel, et qui par là-même, ont le caractère d'invariance euclidienne. Tout un appareil de fonctions intervient ainsi, lequel est commun à l'hydrodynamique, à la théorie du potentiel électrique, à celle de l'équilibre calorifique sur un conducteur homogène et isotrope. Ces fonctions, dites *harmoniques*, se distinguent en outre par la propriété d'égaler en chaque point M du domaine D où elles sont régulières la moyenne de leurs valeurs sur une sphère de centre M, plongée dans D. Cela se transpose aisément au plan où la fonction harmonique, prenant sur le cercle $r = 1$, des valeurs exprimées par une série de Fourier convergente, de terme général $a_n \cos n\,\theta + b_n \sin n\,\theta = u_n$ s'obtient d'emblée par la série de terme général $r^n\,u_n$. En étendant ce processus à l'espace R_3, on supplante $\sin n\,\theta$, $\cos n\,\theta$ par les fonctions sphériques $Y_n(\theta, \varphi)$, où Y_n est la restriction sur la sphère $r = 1$ d'un polynôme harmonique homogène, degré n. Son développement écrit sous forme d'une somme de termes :

$$\psi_n^m(\cos\theta)\;(a_m \cos m\,\varphi + b_m \sin m\,\varphi),$$

---

(8) Pour juger de l'actualité de ce vaste sujet, voir par exemple une étude de M.N. Minorsky : *Structure topologique de l'équation de M. Liénard* au *Journal de Physique*. Supplément au nº 12, déc. 1957. Voir aussi le traité de G. Sansone et R. Conti : *Equazioni differenziali non lineari*, Rome, 1955.

l'indice supérieur prenant la suite des valeurs 0, 1, ..., n ; mis à part le cas $m = 0$ où les fonctions ψ_u^m se réduisent au n^{me} polynôme P_n de LEGENDRE, ces fonctions s'en laissant déduire par des opérations élémentaires et sont dites les associées du polynôme P_n. On étend d'ailleurs en passant de l'équation de LAPLACE à sa complétée par un terme en k^2u, moyennant recours aux fonctions de BESSEL. Il y a là un champ fonctionnel important, où un rôle directeur revient à l'équation *hypergéométrique* de GAUSS (E*hg*).

Ces indications rappelées, il semblerait malgré les possibilités de calcul ouvertes par le recours à (E*hg*), que l'on puisse en rester, dans la technique, à des valeurs entières des indices m, n. Or si l'on prend la décomposition spectrale, aisément exprimable, d'une fonction H harmonique dans l'intérieur d'un demi-cône, nulle à sa surface (9), elle fait appel à des termes en $r^\alpha Y_\alpha(\theta, \varphi)$, l'exposant α étant un nombre réel quelconque, il peut être négatif si H ne reste pas bornée au sommet du cône. Or cette remarque par laquelle s'enrichit le matériel des exemples classiques sur le thème *fonctions et valeurs propres* offre par là-même des cas propices à des applications.

Cela dit, on comprend que même après des exposés recommandables (HOBSON, WHITTAKER) sur l'ensemble des questions ainsi levées, un effort restait à faire pour ordonner plus méthodiquement les choses aux fins des praticiens et leur offrir en outre toutes garanties pour la disparition d'erreurs qui jusqu'à présent, dans ce tissu particulièrement riche en formules, n'avaient pu être évitées.

Ce travail de grande ampleur a été réalisé par M. Louis ROBIN, ingénieur en chef des télécommunications, dans la collection scientifique du Centre d'études de même nom. Son livre, préfacé par M. Henri VILLAT, s'intitule *Fonctions sphériques de Legendre et fonctions sphéroïdales* (10).

C'est le premier traité en français qui expose pleinement la théorie des fonctions de LEGENDRE (ou associées) de type général, en laissant aux paramètres la disponibilité du champ complexe. Le calcul d'introduction, aboutissant à séparer les variables, est présenté sur l'équation $\Delta u + k^2u = 0$. A la rencontre des fonctions d'une variable livrant les monômes obtenus, l'Auteur insiste à l'occasion sur leurs caractères algébriques, facilitant les applications ; et dans le même esprit, sur les processus récurrents, sur les valeurs particulières, etc... (chap. I, II, III et annexes, où les paramètres sont pris entiers).

L'important chapitre IV, qui restitue la généralité, tire tout le parti possible de l'équation (E*hg*) en vue de représentations par intégrales de contour, et de leur fait, par des séries hypergéométriques. A ce titre, les résultats antérieurs ont été judicieusement regroupés et complétés par l'Auteur, dans la voie ouverte par ses notes à l'Académie d'octobre 1950 et de janvier 1956.

Le chapitre V traite des développements asymptotiques relatifs au cas où les inverses des modules des variables complexes μ (substituée

(9) Cf. *Mém. Sc. Math.*, fasc. XI, 1926 (nos 26 à 28) et *Ann. Ec. Norm. Sup.*, 3, 48, 1931, p. 92-152.

(10) Tome I, XXXV, 201 p. (16×25). Gauthier-Villars, Paris, 1957. Prix : broché : 4 000 francs ; cartonné : 4 300 francs (ce premier volume contient les chap. I, II, III).

à cos θ), ou aussi bien *m* ou *n* tendent vers zéro : exposé enrichi de contributions personnelles de l'Auteur (note de février 1957).

Le chapitre VI traite des développements en série procédant, ou bien suivant des fonctions de Legendre, ou bien suivant des fonctions de Laplace, en recourant au besoin à la sommabilité (C, *k*) et à l'intégrale de Lebesgue, et en s'appuyant sur divers travaux (Fejer, Grunwall, Kogbeliantz, Koschmieder, Th. Vogel, H. Weyl, etc...).

Au début du tome III, le chapitre VII traite des formules et théorèmes d'addition des fonctions de Legendre (ou associées) avec appui sur les travaux de R. Lagrange. Le chapitre VIII s'occupe des zéros de ces fonctions ; le chapitre IX, de l'extension desdites fonctions aux surfaces de révolution intervenant dans un système triple orthogonal autre que celui des coordonnées sphériques : d'où notamment la solution du problème de Dirichlet, et l'expression des fonctions fondamentales pour diverses surfaces (ellipsoïde de révolution, tore,...). Enfin, le chapitre X traite de fonctions apparentées à celles de Legendre, à savoir les fonctions de Gegenbauer, définies par une équation différentielle déduite par un changement de variables de celle des fonctions associées de Legendre, et les fonctions sphéroïdales obtenues en partant, dans les conditions du chapitre IX, d'ellipsoïdes, tantôt allongés, tantôt aplatis.

Ces indications viennent de souligner comme il se doit un guide précieux pour les physiciens et ingénieurs. Il apporte en outre aux mathématiciens, un beau répertoire d'exemples concernant le recours à l'intégrale de Riemann-Liouville, la théorie des séries sommables, celle de la composition Volterra-Pérès, celle aussi de l'intégrale de Fourier et de ses variantes, sans parler de cas peu connus du problème de Dirichlet. On y trouve aussi des équations différentielles linéaires avec singularités irrégulières (cf. n° 173). Bien entendu, de nombreuses applications physiques sont cotoyées chemin faisant.

* * *

6. Un tel équilibre entre réalisme et grande généralité peut-il subsister aujourd'hui dans les synthèses construites à partir d'idées parmi les plus nouvelles ?

Or, une réponse affirmative émane ici des échanges tout récents entre *analyse fonctionnelle* et *physique mathématique.*

A l'appel de ces disciplines, se présente un matériel de questions dans lequel un grand rôle revient à des équations ou systèmes aux dérivées partielles en des conditions impliquant une évolution, tantôt réversible, tantôt irréversible.

Or si remontant à la base, on envisage un ensemble E dont deux éléments quelconques *a*, *b*, d'ordre fixé, peuvent se composer un nouvel élément *c* de E, suivant une loi associative, on peut voir en E un champ opératoire utile à retenir, vu son intervention fréquente : c'est ce que l'on nomme un *semi-groupe* (on dit aussi un *demi-groupe* ou encore un *groupoïde*). Le cas plus spécial du *groupe* se produit, si ayant écrit $(a, b) = c$ pour exprimer ce qui précède, on peut, connaissant *c* et un des éléments entre parenthèses, en déduire l'autre, ou encore fixer *a* de manière que, pour ce

choix, *c* redonne toujours *b* quand ce dernier décrit E. Or, si l'on confère à E une topologie, on constate la possibilité de prendre appui sur la notion de *groupe* ou sur celle de *demi-groupe* en des thèmes analytiques d'origine concrète, suivant que les phénomènes visés s'accomplissent sous l'égide du réversible dans le premier cas, de l'irréversible dans le second, où il peut intervenir par le fait soit de l'équation indéfinie (problème du refroidissement d'un corps) soit de conditions aux limites (un état d'équilibre thermique régnant dans la partie d'un cylindre vertical au-dessus d'un plan horizontal la dépendance des répartitions thermiques dans les diversessections droites s'exprime par un processus semi-groupal ascendant). Ces exemples simples font comprendre l'adaptation de la dite notion à des questions nombreuses de physique mathématique (11).

On comprend ainsi l'importance du programme réalisé dans l'ouvrage :

Einar HILLE et Ralph S. PHILLIPS. — *Functional analysis and semi-groups*. vol. XXXI en édition refondue, des Coll. Publ. de la Soc. Amer. de Math. ; 808 p. (18×28), Providence, 1957. Prix : 13 dollars 80.

La première édition avait été produite en 1948, rédigée par E. HILL et comportait 528 p. La présente est à la fois complétée et remaniée, sous une forme assurée d'une influence mathématique profonde, car s'il est fait appel à une base construite au moyen de notions abstraites, on en mesure vite le bénéfice direct. Cette base a maint point commun avec l'apport du livre d'ALEKSANDROV : on y voit contribuer les espaces topologiques et l'intégration abstraite, mais c'est pour mieux dominer des théories classiques, notamment celles des fonctions analytiques d'une variable complexe, et aussi pour établir d'utiles rapprochements entre thèmes divers : séries et intégrales trigonométriques, sommabilité, intégrales de RIEMANN-LIOUVILLE, de LAPLACE, STIELTJES, processus stochastiques, problèmes de décomposition spectrale, théorie ergodique, etc...

Or, la seconde édition confirme sans retard la valeur et l'objectivité de la synthèse réalisée déjà dans la précédente. A partir de 1948, des échanges décisifs ont eu lieu entre la base analytique déjà robuste et des applications nouvelles. Elles se sont portées surtout, à la suite de travaux de K. YOSIDA, de W. FELLER et de l'Auteur lui-même vers l'équation de la diffusion et le problème de CAUCHY, celui-ci étant envisagé sous la *forme abstraite* introduite par les Auteurs (voir p. ex. : *Ann. Int. Fourier*, t. IV, 1952, p. 31-48 et *Proc. Nat. Acad. Sc.*, 40, 1954, p. 244-248). Sans entreprendre un bilan exhaustif de tous les enrichissements, signalons la part accrue des algèbres de BANACH, notamment la représentation donnée par GELFAND de celles qui sont commutatives (chap. IV et XXII), les extensions afférentes du calcul opérationnel (chap. V) atteignant le cas d'opérateurs non bornés.

Les lecteurs français de ce beau livre admireront une fois de plus la portée des travaux de Jacques HADAMARD sur les équations aux dérivées partielles de type hyperbolique et notamment l'équation des ondes sphéri-

(11) Pour variantes du second exemple, voir *C. R. Ac. Sc.*, t. 246, 1958, p. 2701.

ques pour laquelle l'expression analytique du principe d'Huyghens fait intervenir, par la réversibilité qui lui est inhérente, non plus un demi-groupe, mais un groupe.

Actuellement, il semble d'autre part que les contacts de la théorie analytique des demi-groupes avec des problèmes de types fonctionnels de plus en plus variés soient destinés à beaucoup s'étoffer. Cela peut se faire par l'entremise de la théorie des *potentiels généralisés* développée par divers auteurs à partir de travaux publiés par M. Henri Cartan, depuis 1941 (voir Brelot, *Ann. Inst. Fourier*, 4, 1952, pp. 118 et ss.). Une autre voie rejoint depuis peu la précédente : l'étude des équations intégrales de type linéaire et de première espèce qui s'offrent dans la recherche de modèles convenant, dans le plan euclidien, à représenter des métriques $f(u, v ; du, dv)$ attachées à un problème régulier de minimum entre deux points pour la longueur généralisée exprimée par f (12). Enfin, le recours à des propriétés *stables, solutions stables* appelle aussi des rapprochements dignes d'intérêt (13).

* * *

Certes, une étude avancée de la mathématisation se ferait attentive au *mathématisable.* Faute d'aborder cette question délicate, donnons des références aptes à y faire réfléchir. Un exemple plein d'intérêt est celui des *problèmes de la couleur*, au sujet desquels il est bon de reprendre au départ un excellent exposé de Mme M. A. Tonnelat, *L'évolution des idées sur la nature des couleurs* (Conf. Palais Découverte, série D, no 41, 1956), étude qui mène jusqu'à l'absorption sélective, liée à la déformation des orbites électroniques, et ainsi fait appel à la mécanique ondulatoire. Mais les *problèmes de la couleur* sont multiples, ce que montre bien un livre, édité sous ce titre même en 1957, par l'Ecole pratique des Hautes Etudes et où M. Ignace Meyerson a présenté les exposés et discussions d'un colloque de psychologie comparative tenu sur ce thème central de l'optique (Paris, 1954). Or, l'effort mathématisant s'y est exercé (voir dans le dit ouvrage l'étude substantielle de M. Y. Legrand) cotoyé par d'autres domaines qu'oriente par le sens de la précision (études linguistiques nombreuses sur la désignation des couleurs). Et l'effort opératoire apparaît encore accru dans la seconde édition d'un traité anglais.

W. D. Wright. — *The measurement of colour.* Un vol. cart. de 263 p. (14 × 22), Hilger et Watts, Londres, 1958. Prix : 52 sh.

Le texte, profondément remanié, expose les principes, méthodes et applications d'une métrologie fondée sur le système trichromatique. On voit ainsi se manifester, compte tenu des contingences photométriques, l'appui d'une base géométrico-algébrique.

Dans le même esprit de recherche constructive et critique, et en examinant dans des perspectives très larges le côté *évolutif* des discussions sur les méthodes, il convient de citer aussi un ouvrage très substantiel.

---

(12) Cf. Bouligand et Coz, *Bull. Ac. Roy. Belg.*, 1958, p. 635.

(13) Cf. G. Bouligand, *Analyse géométrique et problèmes aux dérivées partielles, Rev. Scient.*, 86, 1948. Voir surtout ce qui concerne les équations du premier ordre.

Jean Ullmo. — *La pensée scientifique moderne* (avec préface de Louis Armand). Un vol. de 280 p. dans la biblioth. de philos. scient., Flammarion, 1958, Prix : 850 francs.

Par un jeu d'alternance, on retrouverait des aspects plus diversifiés, où la lutte se poursuit en vue de rejoindre le concret, sous des dehors très subtils, en des zones où peut-être encore pour un certain temps, il faut se limiter à bâtir une classification naturelle de résultats descriptifs. Je cite à cet égard un ouvrage déjà très remarqué en 1955 dans son édition anglaise.

J. Cohen et M. Hansel. — *Risque et jeux. Probabilités subjectives*. Un in-8 de 110 p., 16×22. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris, 1957. Prix : 600 francs.

Comme l'indique le titre, les incidences *psychologiques* tiennent ici une place importante. On ne manquera pas d'apprécier la finesse des remarques faites au sujet de thèmes, trop négligés ailleurs ou ramenés à des conditions idéales, et dont l'étude pourrait cependant être conduite au-delà d'un stade provisoire. : entre autres la prédiction subjective, l'échantillonnage, le rôle du langage devant l'incertain et celui des convictions, plus ou moins justifiées, la prise d'un risque, l'estimation des fréquences et les jeux, lorsque l'on tient compte des influences subjectives. Le traducteur M. J. P. Boss a donné divers exemples et commentaires.

* * *

Mais les perturbations psychologiques rappellent peut-être celles qu'introduit le frottement dans la Mécanique idéale. Dans des cas où pareilles perturbations se font négligeables, reprenons maintenant, à partir du xviie siècle, une mathématisation toujours accélérée depuis lors, et qui désormais, se fait englobante jusqu'au point d'atteindre le devenir de l'Analyse en sa totalité, puisque s'affirme une *Analyse aléatoire* dont les concepts prolongent tour à tour, en les enrichissant, les concepts notoires de l'Analyse classique, ou mieux, pour unifier le langage, de l'*Analyse certaine*.

Dans une histoire de l'action mathématisante, cette partie du sujet mériterait large part, vu sa réalisation rapide, vu son rôle en matière de connaissance générale, et de plus, en raison d'un effort intense récompensé par d'éclatants succès. Un tel chapitre se tient d'ailleurs en puissance entre les pages ayant su montrer la fécondité du probabilisme : Emile Borel, *le hasard*, Maurice Fréchet, *la mathématique et le concret*, etc... Mais accomplie jusqu'au milieu du xixe siècle, la tâche pour les cent dernières années resterait lourde. Si, partant des jeux, on se représente, parmi les étapes franchies, celle de Buffon déclenchant les probabilités géométriques, celle de Bernoulli, amorçant l'étude des gaz, suivie des liquides et plus largement aujourd'hui, de la matière et du rayonnement, on voit croître la difficulté de suivre pas à pas l'adaptation aux aspects du réel de l'outillage probabiliste. Et l'esprit philosophique dont Poincaré usait pour dégager à tout propos les notions et méthodes les plus adéquates est sollicité au maximum pour rationaliser ce qui touche aux interventions de type statistique. Cf. *Probability Theory*, (New-York, 1955), de M. Loeve.

L'importance de ces questions se manifeste en un récent ouvrage.

M. Daniel Dugué. — *Traité de statistique théorique et appliquée*, fasc. I : Analyse aléatoire, 164 p. (17×25), 2 200 francs ; fasc. II : Algèbre aléatoire, 150 p. (17×25), 2 200 francs. Paris, Masson, 1958.

Sous volume très modéré, l'*ensemble* est riche. La préface de G. Darmois ne s'en tient pas à résumer l'exposé. Elle confronte le probabilisme et le déterminisme. A ce dernier, Poincaré, Einstein restèrent fidèles, tandis que Louis de Broglie y revint vers 1950 pour tirer de ses idées émises autour de 1927 une théorie causale restituant au corpuscule une position, une vitesse, une trajectoire. En outre, le texte de G. Darmois prophétise pour un proche avenir une conception des choses, où chaque théorie déterministe verra s'adjoindre une « frange de fluctuations » non seulement à son appareil mathématique, mais en outre à son cadre, l'espace-temps lui-même se voyant supplanté par un modèle d'univers à structure aléatoire : vue anticipée sur une forme nouvelle et fréquente de la mathématisation.

Mais si une moisson de résultats actuels permet d'envisager les doctrines probabilistes comme une extension de l'analyse certaine, la conquête même d'un tel objectif exige grande circonspection, car le maniement des limites doit alors se plier à des modalités vraiment subtiles.

A cet égard, on ne saurait perdre de vue le passage du nombre de valeur certaine au nombre de valeur aléatoire, requérant une correspondance entre un ensemble E et une mesure (celle-ci permettant en définitive de pondérer E) : on juge ainsi du processus d'enrichissement qui joue dès le départ.

L'essentiel est que, dans le nouvel ouvrage, ces difficultés aient été bien éclairées et surmontées. Effort de mathématisation couronné de succès à la suite de ceux de Henri Poincaré, qui dégagea d'une manière si opportune la notion et le rôle des *fonctions caractéristiques* et de Paul Lévy, qui de même installa les *fonctions de répartition* grâce auxquelles a doublé l'objectivité de l'intégrale de Stieltjes.

L'étude des lois de grands nombres, poussée jusqu'aux aspects de finesse les plus récents (entre autres les profonds résultats de Kolmogoroff et Smirnov) est ici mise en juste place, avec une aisance préparée par le souci constant des questions de principe. Auprès des résultats importants du livre sur les *fonctions aléatoires* que la même collection doit à MM. Fortet, Blanc-Lapierre, Kampé de Fériet, M. Daniel Dugué en synthétise de nouveaux, sur le même sujet, auxquels il contribue en étendant aux fins de ce nouveau champ le théorème classique de Weierstrass sur les approximations par polynômes.

L'Algèbre aléatoire, qui s'est manifestée d'abord avec l'addition des variables aléatoires (Paul Lévy, Cramer) est surtout représentée par une étude s'amorçant avec la loi de Laplace-Gauss, privilégiée dans cette perspective opératoire pour atteindre les autres lois de probabilité qui lui sont apparentées. La dite algèbre se prolonge en englobant l'analyse de la variance (Fisher) et donne un nouvel intérêt aux carrés latins d'Euler ainsi qu'à d'autres théories, notamment les corps de Galois.

* * *

Le lecteur jugera sans peine de l'insuffisance de tels aperçus face au déploiement d'activité mathématisante qui s'est produit dans ce champ de recherches. Pour y remédier, en ce qui touche à ses contacts avec l'Analyse ordinaire, il ne pourra mieux faire que d'approfondir un autre ouvrage très court, mais très suggestif du même Auteur, lequel ouvre une autre collection, elle aussi dirigée par G. Darmois : probabilités (sect. A), statistique (sect. B), recherche opérationnelle (sect. C) :

Daniel Dugué. — *Ensembles mesurables et probabilisables.* Un vol. (sect. A) de 82 p., avec fig. Paris, Dunod, 1958. Prix : 850 francs.

L'objectivité de ce sujet se justifie d'emblée d'après ce qui vient d'être rappelé. On y voit s'affirmer l'importance que prend à ce titre la théorie moderne de l'intégrale.

* * *

Je ne veux pas clore cette liste partielle sans dire un mot de la traduction française d'un excellent ouvrage, dont j'ai déjà signalé, en 1955, l'édition anglaise :

G. Polya. — *Les mathématiques et le raisonnement plausible,* avec fig., préf., comm., bibliogr. Un vol. 16 × 25 de xv-300p. Gauthier-Villars, Paris, 1958. Prix : 3 200 francs.

Philosophes et scientifiques se réjouiront de posséder, grâce au talent de traducteur de M. Robert Vallée et à la bonne présentation, une traduction agréable d'un livre fondamental. Bien que partielle, la bibliographie marque déjà dans ce sens l'existence d'un courant mondial de vif intérêt. La partie la plus originale se porte vers une mise en œuvre des probabilités pour expliciter la valeur de ce que suggère l'idée du raisonnement plausible (voir la *Rev. Philos.*, janv.-mars 1958, p. 119-121.

G. Bouligand.

FICHES
DU COMITÉ D'ÉTUDE DES TERMES TECHNIQUES FRANÇAIS

Nouvelle Série

ROCK-BIT - ROLLER-BIT

Termes de l'industrie du pétrole (forage).

Définition : trépan à molette (ces deux termes sont pratiquement synonymes).

Traduction proposée : TRÉPAN A MOLETTE.

ROLLING

Terme de l'industrie de transport de fluides.

Définition :

1. procédé qui consiste à protéger contre la corrosion par enrobage de brai un tube d'acier destiné au transport de gaz ou de pétrole ;

2. machine réalisant cet enrobage.

Traduction proposée :

— dans le premier cas : ENROBAGE ;
— dans le second cas : ENROBEUSE.

SCHOOPAGE

Terme de chimie (protection contre la corrosion).

Définition : technique de protection contre la corrosion consistant à déposer une mince couche de métal inattaquable sur la surface à protéger (dénommée d'après le nom de l'inventeur, M. Schoop).

Traduction proposée : METALLISATION SCHOOP.

SCUMMING

Terme de l'industrie de l'émail.

Définition : efflorescences produites par les chlorures alcalins non décomposés, qui ont été introduits dans l'émail sous forme d'impuretés dans les sels alcalins utilisés. L'humidité de l'air les fait effleurir et ils apparaissent sous forme de dépôts blancs.

Traduction proposée : EFFLORESCENCES.

SEA-LINE

Terme de l'industrie du pétrole.

Définition : conduite installée à partir du rivage pour permettre le déchargement des pétroliers en rade sans qu'ils aient à accoster.

Traduction proposée : CONDUITE MARINE.

SHATTER-TEST

Terme des industries de la carbonisation.

Définition : épreuve servant à mesurer la résistance au choc de morceaux de coke. Elle consiste à provoquer la chute de morceaux calibrés de

coke, puis à mesurer la proportion de morceaux passant au travers de certains tamis.

Traduction proposée : ESSAI DE CHUTE.

SISTER-SHIP

Terme de marine.

Définition : navire construit sur le même modèle qu'un autre.

Traduction proposée : NAVIRE JUMEAU.

Exemple : ce navire est le sister-ship de cet autre : ce navire est le jumeau de cet autre.

Une flotte de plusieurs sisters ships : une flotte de plusieurs bâtiments jumeaux.

SLOPER

Terme de travaux publics.

Définition : machine à façonner les talus.

Traduction proposée : TALUTEUSE.

STANDING

Terme général.

Définition : mot anglais ayant pris en français la signification de position, rang, réputation d'une personne dans le monde.

Traduction proposée :

— pour un individu : NIVEAU DE VIE, TRAIN DE VIE ;
— pour une société : IMPORTANCE.

Nota. — Voici l'avis d'un Anglais, tel que l'a publié la revue *Vie et Langage* (déc. 1956) :

« Serait-il déplacé et par trop téméraire pour un Anglais d'appuyer vos protestations contre la déformation progressive de la langue française en tant au moins que ces protestations visent les emprunts croissants, et comme il me semble le plus souvent faits sans bonne raison à l'anglais ?...

. . . .

Dernièrement, j'ai lu dans l'un de vos plus grands et honorables quotidiens qu'une industrie quelconque avait besoin de se faire octroyer un « standing » supérieur. Traduite en anglais, cette phrase faisait un non-sens presque complet, car si c'était nécessaire d'y employer un mot anglais, ce dont je n'arrive pas à me persuader, celui qu'il fallait était « status », et pas du tout « standing ».

STARTER - KICK STARTER

Termes de l'industrie automobile.

Définitions :

— *starter :* commande dont la manœuvre permet un démarrage aisé par l'envoi au moteur d'un mélange plus riche que le mélange normal ;
— *kick starter :* organe, généralement placé sur les motos, et permettant le démarrage par poussée violente du pied.

Traductions proposées :

— starter : VOLET (en précisant volet de départ si besoin est) ;
— kick starter : DÉMARREUR (démarreur au pied, s'il faut préciser).

TANKER

Terme de l'industrie du pétrole.

Définition : navire-citerne transportant des produits pétroliers.

Traduction proposée :

1. lorsque la nature de la cargaison n'est pas précisée, ou n'entre pas en considération : NAVIRE-CITERNE ;

2. dans le cas contraire : PÉTROLIER (transporteur de pétrole brut) ou BUTANIER (transporteur de butane).

N. B. — Un pinardier est un navire transporteur de vin, un minéralier est un navire transporteur de minerai.

TESTING

Terme de l'industrie du pétrole.

Définition : essai consistant à mesurer dans des conditions déterminées le débit de certaines des couches traversées par un forage.

Traduction proposée : ESSAI DE PRODUCTION.

TOOL-JOINT

Terme de l'industrie du pétrole.

Définition : raccord à filetage conique vissé sur les tiges de forage et permettant un démontage rapide du train de tige au cours de la remontée du trépan.

Traduction proposée : MANCHON ou MANCHON VISSÉ (si cette précision est nécessaire).

Exemples d'emploi : (il s'agit du gaz de Lacq) :

« La corrosion fissurante provoqua la rupture du train de tige. On retrouva dans le puits trente *tool-joints* cassés par l'action du gaz. »

« ...cassures longitudinales provoquées par la tension de frettage du *tool-joint* sur le *drill-pipe.* »

« Manchon » doit, dans ces deux exemples, prendre la place de tool-joint. Et la dernière phrase devient : ...par la tension de frettage du manchon sur la tige de forage.

TOW-BOAT - TOW - INTEGRATED TOW-BOAT - BARGE

Termes de navigation (technique du poussage).

Définitions : un convoi de chalands, sur une rivière, peut être tiré par un bateau à moteur, qui est alors un remorqueur, ou poussé.

Les Américains appellent « tow-boat » le bateau propulseur, « barges » les chalands poussés, et « tow » l'ensemble du convoi.

« Integrated tow-boat » : convoi composé d'un propulseur, de deux ou trois chalands et d'un avant plus ou moins profilé. Ces diverses parties

peuvent flotter seules. Pour former le convoi, elles sont fixées les unes aux autres de façon si ajustée que leur ensemble se conduit comme un navire unique.

Traductions proposées : (en accord avec l'Office National de la Navigation de l'Institut de Recherches de la Construction Navale) :

— tow-boat : POUSSEUR ;

— barge (1) : CHALAND ;

— tow : CONVOI POUSSÉ ;

— integrated tow-boat : CONVOI POUSSÉ INTÉGRÉ.

TURN-A-PULL

Terme des travaux publics.

Définition : marque déposée par la Société américaine Le Tourneau. La machine désignée sous ce nom est une décapeuse automotrice.

Traduction proposée : comme terme générique : DÉCAPEUSE AUTOMOTRICE

WATER DRIVE - GAS DRIVE

Expressions de l'industrie du pétrole.

Définitions : techniques consistant à déplacer le pétrole restant dans un gisement en injectant de l'eau (water drive) ou un gaz (gas drive) dans ce gisement. Le gaz est soit de l'air, soit du gaz naturel.

Traductions proposées :

— water drive : POUSSÉE D'EAU ;

— gas drive : POUSSÉE DE GAZ.

WILDCAT

Terme de l'industrie du pétrole.

Définition : sondage effectué dans une zone encore incomplètement explorée.

Traduction proposée : SONDAGE D'EXPLORATION.

---

(1) Barge est un mot français, mais il désigne un bateau à voiles particulier, contrairement aux Etats-Unis où il sert de terme générique équivalant à chaland.

Nouvelles scientifiques

■ *Le nouveau laboratoire du Feu du Canada.* — Le 3 octobre 1958 a été inauguré à Ottawa le nouveau laboratoire du « National Research Council of Canada ». Dans « Nature », R. F. Legget donne des renseignements sur ce laboratoire de recherches sur le Feu qui a coûté 820 000 dollars. Les installations résistant au feu ont été spécialement étudiées en vue des différentes recherches à poursuivre. Le mur rayonnant du four est essentiellement constitué par un ensemble de 30 brûleurs à propane débitant 5 380 litres à l'heure. Ce débit est contrôlé par une série de vannes automatiques et chaque groupe de trois brûleurs comporte une vanne électromagnétique et un manomètre.

L'installation comporte deux fours de ce type qui vont immédiatement être mis en service pour l'étude de la résistance au feu des matériaux de construction utilisés couramment au Canada. Le laboratoire continuera de plus à s'occuper de recherches sur les propriétés des mousses et leurs pouvoirs d'extinction, ainsi que différents problèmes de rayonnement des flammes.

L'ensemble des résultats obtenus sera publié et mis à la disposition du « National Building Code of Canada ».

■ *Archéologie dans les lacs Maya.* — Stephan F. Borhegyi, Directeur du muséum de Milwaukee, a publié dans le « Scientific American » un article où il rend compte de résultats de plongées effectuées sous les eaux du lac Amatitlan, au Guatémala, et qui ont conduit à la découverte de poteries anciennes remontant à l'époque Maya. Ces découvertes confirment le fait que le pays Maya a été habité sans interruption pendant 3 000 ans, les pièces trouvées appartenant à l'une ou l'autre des différentes époques connues de la civilisation Maya. On doit signaler que l'équipement de plongée utilisé a été celui du commandant Cousteau, mis au point et utilisé avec succès durant les périples de son navire laboratoire.

■ *La forme de la Terre.* — Un groupe de chercheurs du « National Aeronautics and Space Administration » a récemment donné au congrès de New-York de l' « American Physical Society », de nouvelles précisions sur la forme de la Terre.

Des mesures précises effectuées à partir de l'orbite du satellite « Vanguard » lancé en mars 1958 tendent à prouver que la Terre n'est pas sphérique avec un renflement au niveau de la ceinture équatoriale, mais qu'elle a plutôt une forme en poire

résultant du fait que le pôle Nord se trouve être de 15 mètres environ plus haut qu'on ne l'avait précédemment calculé. En outre, l'hémisphère Sud présente un renflement de la calotte à la base, tandis que l'hémisphère Nord est rétréci de 7 mètres environ.

■ *Navigateurs de l'espace.* — Il semble, d'après des informations du « Scientific American », que les premiers navigateurs de l'espace, accompliront leur voyage submergés dans des caissons hydrauliques, ce qui augmente notablement la protection contre les forces d'accélération spatiale. Des expériences faites à Milan montrent en effet que des mammifères peuvent de cette manière supporter des accélérations allant jusqu'à 1 000 *g*, alors que sans système hydraulique la limite supérieure est de 100 *g*. Cette protection renforce la protection naturelle du cerveau qui flotte dans le fluide cérébrospinal et supporte 97 % de son poids. Ceci explique que l'on puisse normalement supporter des accélérations de l'ordre de 100 *g* sans perdre connaissance. En fait le cerveau ne court pas grands risques tant que le crâne ne subit pas de fracture.

■ *Photographie en couleurs.* — Edwin H. Lang, président de la « Polaroid Corporation », a imaginé un procédé de photographie extrêmement simple qu'il décrit dans les « Proceedings of the National Academy of Sciences ».

On effectue des clichés simultanés au travers de deux filtres, l'un rouge, l'autre vert, et l'on développe l'émulsion ordinaire noir et blanc. On projette ensuite l'image « rouge » à travers un filtre rouge et l'image « verte » sans filtre. Quand on superpose les deux images sur un écran on obtient une reconstitution en couleurs. D'après l'auteur n'importe quel système de filtres colorés suffisamment différents peut donner de bons résultats. Le message que l'œil transmet normalement au cerveau n'est déterminé que par le rapport du stimulus onde courte au stimulus onde longue.

■ *Radar et migrations des oiseaux.* — Au fur et à mesure de l'utilisation des radars de plus en plus puissants utilisant des fréquences de plus en plus élevées, les opérations sont de plus en plus souvent gênées par l'apparition sur les écrans de taches ou nuages qui quelquefois masquent complètement le phénomène que l'on étudie.

Des recherches approfondies dont les résultats ont été publiés dans les « Proceedings of the Royal Society » ont permis d'arriver à la conclusion que ces taches ne sont que l'image radar de vols d'oiseaux migrateurs. L'étude des saisons et des heures auxquelles on observe ces taches ont confirmé cette hypothèse.

S'il en est bien ainsi, il est évident que l'on ne pourra rien faire pour supprimer le phénomène, mais d'autre part les renseignements obtenus seront fort utiles aux spécialistes de l'ornithologie et des migrations.

■ *Les fluorures et la carie dentaire.* — La Commission royale de Médecine de Suède a récemment remis au roi son rapport sur l'utilisation des fluorures dans les caries dentaires. Déjà en 1955 un Comité d'experts avait recommandé la fluoration des eaux potables, mais avait cependant demandé un complément de recherches. Le dernier rapport arrive à la conclusion que la fluoration de l'eau ne présente aucun danger, si cependant certaines précautions son respectées ; en particulier la dose à ne pas dépasser est de 1 mg par litre d'eau. Le prix de revient est de l'ordre de 3 à 4 couronnes suédoises (1 couronne = 81 francs) par enfant et par an. C'est surtout les enfants qu'il s'agit de protéger. Etant donné que les services de l'hygiène scolaire estiment que chaque enfant coûte 75 couronnes par an, la dépense serait faible si elle devait contribuer à abaisser cette somme. On peut ajouter que l'Organisation mondiale de la Santé (O.M.S.) est arrivée à la même conclusion ; elle recommande la fluoration des eaux potables au taux de une partie pour un million. (Rapport technique de l'O.M.S., n° 146, 1958.)

■ *Une nouvelle technique du vide.* — Une nouvelle technique du vide décrite dans « Chemical and Engineering News » est utilisée à l'Université de la Caroline du Sud. Il s'agit de l'application du principe suivant lequel le refroidissement d'un gaz, en provoquant sa condensation, produit un abaissement de la pression. Dans ces « cryopompes », mises au point par la Société Arthur D. Little Inc., la vitesse de pompage croît exponentiellement lorsque la pression diminue. La cryopompe est constituée par un bloc de réfrigération à l'hélium à 20° K. Si, à l'aide d'une autre pompe, on fait un vide primaire de 1 mm de mercure on peut descendre jusqu'à 10^{-4} et même, avec certaines précautions, jusqu'à 10^{-8} mm. Les avantages de ces pompes sont considérables lorsque l'on recherche des vides limites élevés associés à de grandes vitesses de pompage. En outre elles reviennent beaucoup moins cher que les pompes classiques. C'est ainsi qu'une installation pompant 10^{6} litres par seconde à 10^{-5} mm de mercure exige une puissance de 2 000 CV et la mise en œuvre de 200 pompes à diffusion et reviendrait à 800 000 dollars. Le même résultat peut être obtenu avec une seule cryopompe pour un prix de revient dix fois moindre.

■ *Nouvelles applications du Lithium.* — « Chemical and Engineering News » nous apprend que la Société « Foote Mineral » de Philadelphie fabrique de nouvelles dispersions de lithium,

d'hydrure de lithium et d'un certain nombre de dérivés alcoylés d'une pureté extrême (et renfermant en particulier moins de 0,1 % d'oxygène). Ces composés sont extrêmement précieux comme catalyseurs ; l'absence d'oxygène les rend extrêmement réactifs. En particulier on les utilisera très avantageusement dans des réactions organiques du type Ziegler, Grignard, Wurtz et Friedel et Crafts. Les dispersions sont, dans le cas du lithium métallique, constituées de particules dont la dimension est de l'ordre de 15 à 50 μ.

■ *Oxygène pour aciéries.* — La Société « British Oxygen Gases » vient de mettre en marche à Scunthorpe (Lincolnshire) une nouvelle usine d'oxygène destinée à alimenter trois aciéries à l'aide d'un débit de 300 tonnes d'oxygène par jour. Un accroissement de la production d'oxygène doit entraîner une augmentation de la fabrication d'acier et doit en diminuer le prix de revient. Cette usine sera la première à fournir directement plus d'une aciérie. Une autre installation analogue est en cours de montage à Margam (Pays de Galles) et d'autres sont projetées dans le Sud du Pays de Galles et dans le Nord-Est.

■ *Les besoins du monde occidental en produits pétroliers.* — A l'occasion du 38ᵉ Congrès de « l'American Petroleum Institute », la « Standard Oil of California » a dressé un tableau de l'avenir des besoins en produits pétroliers de l'hémisphère occidental qui vient d'être analysé dans le périodique américain « Chemical and Engineering News ». D'après ce rapport, bien que la demande se soit ralentie en 1957 et en dépit du déclin de certains postes de consommation (tels que, par exemple, l'essence d'aviation) on estime que la consommation en produits pétroliers aura doublé en 1975. Pour faire face à cet accroissement de la demande il sera nécessaire d'augmenter de 136 % la capacité de raffinage, ce qui représentera un investissement de un milliard de dollars par an.

Les raisons de l'expansion de cette industrie résident d'une part dans l'accroissement de la population et d'autre part dans l'usage de plus en plus répandu aux Etats-Unis de deux voitures par famille. Doit également intervenir l'accroissement de la demande en « fuel oil » ainsi que l'industrialisation des régions sous-développées. On ne pense pas que les applications pacifiques de l'énergie atomique puissent avant 10 ou 15 ans assurer une relève qui, de toutes façons, ne sera jamais totale.

■ *Le problème de la pollution atmosphérique aux Etats-Unis.* — « Chemical and Engineering News » nous apprend que d'après « Air Pollution Foundation » et d'après les conclusions de son rapport sur les relations entre la pollution atmosphérique et la production du brouillard dans la région de Los Angelès, le

problème de la pollution atmosphérique sera résolu d'ici deux ans. Ce sont les gaz d'échappement des automobiles qui sont les principaux responsables : ils envoient dans l'atmosphère des carbures paraffiniques et des oléfines ainsi que du peroxyde d'azote. Il semble que le rapport du peroxyde d'azote aux oléfines conditionne la formation et la persistance de brouillards irritants. Les variations de ce rapport entraîneraient des modifications du brouillard. Les recherches entreprises sur les moteurs pour modifier la composition des gaz portent principalement sur leur post-combustion catalysée ou non. De toutes façons il est possible que le problème des brouillards de Los Angelès soit différent de celui des autres régions par suite de sa situation géographique ; mais on fait un grand effort de recherche dans cette région.

■ *Nouveaux produits américains utilisés pour le traitement du diabète.* — Un certain nombre de laboratoires américains poursuivent des recherches pour découvrir et mettre au point de nouveaux produits pouvant être utilisés par voie buccale pour le traitement du diabète de manière à remplacer le traitement classique par piqûres d'insuline. Ces recherches sont imposées par le grand nombre de diabétiques aux Etats-Unis (1 600 000) qui va d'ailleurs en augmentant (65 000 cas nouveaux chaque année).

La Société Pfizer vient de lancer sur le marché la « diabinèse » qui est une association de chloropropamide et de 1-propyl-3 *p.* chlorobenzène-sulfonylurée. Un autre produit, « l'orinase », fabriqué par Upjohn, s'administre également par voie buccale : c'est de la tolbutamide associée au 1-butyl-3 *p.* totyl-sulfonylurée.

■ *La plus grande Centrale électrique nucléaire du monde.* — Les plans pour la construction d'une Centrale électrique nucléaire de 650 000 Kw sont actuellement à l'étude en Angleterre. Cette Centrale (Sizewell) sera construite à Aldeburgh, dans le Suffolk, sur la côte est de l'Angleterre. Elle aura une capacité de production bien supérieure à celle de Calder Hall (92 000 Kw) mise en service il y a deux ans. On espère qu'elle aura une capacité de production pouvant atteindre 800 000 Kw par suite de l'amélioration du réacteur et des progrès faits dans la soudure de l'acier qui permettront de construire des récipients à parois plus épaisses pouvant résister à des pressions plus élevées.

■ *Un télescope géant.* — La marine américaine (« U.S. Office of naval Research ») va construire un télescope qui sera, de beaucoup, le plus grand du monde. Il sera doté d'un réflecteur parabolique de 130 m de diamètre. Les détails de la réalisation seront mis au point à l'aide d'un modèle réduit de 20 m de diamè-

tre. Cet instrument géant reviendra à 60 millions de dollars. Il aura une « portée » dans l'espace de 6 milliards d'années-lumière, soit trois fois celle du télescope du Mont Palomar.

■ *Le 15e Congrès International de Zoologie.* — Le quinzième Congrès international de Zoologie a eu lieu à Londres du 18 au 24 juillet 1958. Il a rassemblé 1 700 participants venant de 60 pays différents. C'était le plus important Congrès de Zoologie depuis le premier qui eut lieu à Paris en 1889. La conférence d'ouverture a été prononcée par Sir Julian Huxley. Les différentes sections étaient les suivantes : zoologie générale, évolution, taxonomie et génétique, zoologie marine, zoologie des vertébrés, physiologie comparée, embryologie, parasitologie, cytologie, écologie, comportement animal, nomenclature zoologique.

Au Comité permanent le Professeur J. G. Baer (Neuchâtel) a été élu Président en remplacement du Professeur M. Caullery, décédé. Le Professeur Pierre Grassé a été nommé secrétaire général à la place du Professeur L. Fage, démissionnaire.

■ *Le « Téléphone silencieux ».* — La division AC de la General Motor a mis au point un nouveau système de télécommunication, le « Vibacall » ou Téléphone silencieux, qui permet d'avertir individuellement un membre quelconque d'une organisation qu'un message doit lui être délivré ; le destinataire est seul à percevoir l'appel dans un rayon de 30 m. autour d'une antenne émettrice.

Le système se compose d'un codeur qui sélectionne le code de la personne que l'on veut appeler, d'un amplificateur qui transmet le code à l'antenne et d'un récepteur miniature qui se met à vibrer. Le destinataire, lorsqu'il sent son récepteur vibrer, n'a plus qu'à se mettre en rapport avec la standardiste du « Vibacall » pour connaître le message qui lui est destiné.

On peut ainsi toucher qui que ce soit avec discrétion là où il se trouve, dans les ambiances bruyantes, dans les zones éloignées ou encore dans des lieux où il est nécessaire de ne pas déranger les autres personnes (salles de conférences, hôpitaux, etc.). L'appareil peut émettre jusqu'à 240 codes individuels différents.

■ *Le Pétrole des terrains primaires.* — Le Pétrole d'Hassi Messaoud tient toujours la vedette. Dès le début de 1958, la S. N. Repal pouvait annoncer que le gisement contient certainement 300 millions de tonnes de pétrole disponible. De nouveaux forages plus récents permettent d'augmenter ce chiffre. Le pétrole se trouve entre 3 200 et 3 500 mètres, non pas dans les grès du Trias comme le gaz d'Hassi R'Mel, mais semble-t-il, dans les grès du Cambrien.

L'huile est très légère, riche en gaz, très différente de celle qui est actuellement traitée dans les raffineries françaises.

Malgré les difficultés que l'on sait, l'évacuation de ce pétrole vers la France a effectivement commencé grâce à un petit pipe-line jusqu'à Touggourt et de là par wagons-citernes jusqu'à Philippeville, port d'embarquement. C'est le 4 mars 1958 que le tanker *Président Mény* chargeait la première cargaison de pétrole saharien. Il en est arrivé en France plus de 400 000 tonnes au cours de l'année 1958. On commence l'installation d'un gros pipe-line qui aboutira à Bougie et pourra débiter environ 15 millions de tonnes en 1961, voire 25 millions en 1963.

Enfin, à 80 km. au Sud d'Hassi Messaoud, la « Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine » a trouvé du pétrole à 3 290 mètres de profondeur, au forage d'El Gassi.

Les gisements de la C.R.E.P.S., dans la région de Fort-Polignac, ont également fait l'objet de nouveaux forages qui ont augmenté largement la surface de la zone pétrolifère connue. Il y a maintenant 45 puits à Edjelé, 15 à Tiguentourine et 20 à Zarzaïtine, qui permettent de très grands espoirs. Il faut y ajouter les 2 puits du nouveau gisement d'El Ader-Larache.

Les réserves sont évaluées provisoirement à environ cent millions de tonnes. L'évacuation se fera par la Tunisie. Elle devrait commencer en octobre 1960.

■ *La particule ultime.* — La particule atomique ξ récemment découverte pourrait enfin être la dernière d'une longue série. Toutes les particules dont on avait prévu l'existence ont maintenant été mises en évidence, à l'exception de quelques anti-particules dont personne ne doute.

La particule ξ, électriquement neutre, a été produite par le bevatron de l'Université de Californie. Un méson K négatif entrant en collision avec un proton dans une chambre à bulles à hydrogène liquide produit un méson K neutre et une particule ξ neutre. Aucune de ces particules ne laisse de trace dans la chambre, mais la particule K neutre donne ultérieurement une paire de particules chargées, laissant une trace en V et le ξ neutre donne une particule λ neutre et un méson π neutre. A son tour la particule λ donne un proton et un méson π négatif, traçant un autre V. On a pu reconstituer l'ensemble des événements d'après le calcul de l'angle des deux V.

■ *Les machines à calculer dans l'antiquité.* — Vers 1901 des plongeurs grecs ont ramené à la surface de la mer un objet en bronze fortement corrodé provenant de l'épave d'un bateau

échoué près de la petite île d'Antikythera. Cet objet datait d'une centaine d'années avant notre ère. Il a été d'abord examiné par le « National Museum » qui y a reconnu un ensemble de rouages et de cadrans gradués portant des inscriptions de termes astronomiques. Examiné l'été dernier par D. J. de Solla Price, de l'Université de Cambridge, travaillant à l' « Institute of advanced Study » à Princeton, celui-ci pense que ces mécanismes devaient être destinés à calculer les dates des événements astronomiques, les phases de la lune, les éclipses du soleil et les mouvements des planètes. Cet appareil a dû être d'une finesse et d'une complexité qui n'a été atteinte que par des réalisations relativement modernes (d'après le « Scientific American »).

■ *Un radio-sextant.* — La « Collins Radio Co » a mis au point un radio-sextant utilisant les signaux radio émis par le Soleil et la Lune. Cet instrument indique le Nord avec une précision dix fois supérieure à celle des boussoles marines actuelles. Le système d'antenne de l'appareil se déplace automatiquement, suivant ainsi le mouvement du Soleil et de la Lune dans le ciel. Les renseignements reçus sont transmis à une machine électronique qui enregistre l'ensemble sur des cartes perforées.

■ *L'exploration des fonds sous-marins.* — Le « Scientific American » nous informe que le Comité océanographique américain vient, par la voie de la « National Academy of Sciences » — « National Research Council » de mettre en garde l'opinion américaine contre le retard que prennent les Etats-Unis par rapport à d'autres nations dans le domaine de l'exploration et de l'exploitation des fonds sous-marins.

Avec le slogan « le fond de la mer vaut bien le derrière de la lune » le rapport demande que les crédits de la recherche océanographique soient augmentés de 650 millions de dollars pour les dix années à venir ; 200 millions de dollars seraient consacrés à une flotte de 70 nouveaux navires spécialement équipés.

■ *Vaccinations contre la poliomyélite et couches sociales.* — D'après I. M. Rosenstock, M. Derryberry et B. K. Carriger dans « Public Health Reports », cités par le « Scientific American », la moyenne annuelle des cas de poliomyélite est passée aux Etats-Unis en 1957 de 40 000 cas à 7 000 cas pour remonter à 10 000 cas en 1958. Une enquête a montré qu'en dépit de la prédominance de la maladie chez les enfants d'âge scolaire près du tiers d'entre eux n'avaient pas été vaccinés.

Il semble que le milieu social et l'éducation influent sur la décision de faire effectuer la vaccination. La densité la plus élevée

de personnes (enfants et adultes) non vaccinés se rencontre dans les couches sociales inférieures. Leur apathie pourrait être entamée par des contacts personnels et par une attitude en rapport avec chaque situation locale.

■ *Convois poussés sur la Seine.* — On sait que depuis plusieurs dizaines d'années le « poussage » est utilisé aux Etats-Unis pour la navigation fluviale. Cette technique consiste, non plus à tirer un train de péniches au moyen d'un remorqueur, mais à le pousser. Les péniches sont alors étroitement liées l'une à l'autre et c'est contre la poupe de la dernière que s'applique directement la proue aplatie du bateau pousseur. Le poussage s'est ensuite introduit dans différents pays (A.E.F., Congo Belge, Nigéria, Argentine, Birmanie, U.R.S.S.). En Europe occidentale cette nouvelle technique a fait son apparition sur le Rhin et la Seine. En particulier entre le Havre et Paris les convois poussés font l'objet d'études pour le transport des produits pétroliers. C'est ainsi qu'une cargaison de 3 300 m^3 de fuel domestique a été transportée, sur la Seine, de Port Jérôme à Saint-Ouen au cours d'un essai effectué par « Esso-Standard ». Trois barges étaient liées bout à bout ; le pousseur compris, le convoi avait une longueur totale de 133 m, la largeur des barges étant limitée à 11,40 m, par suite de la largeur des écluses. Le pousseur, d'un tirant d'eau de 1,70 m, est propulsé par deux hélices et deux moteurs Diesel de 400 CV chacun ; il est équipé d'un radar et la direction est assurée par six gouvernails, dont deux de direction avant et quatre de direction arrière. Le voyage de Port Jérôme à Saint-Ouen (308 km) s'est effectué en 33 heures, soit environ 9 km/h. (D'après *Pétrole-Progrès.*)

■ *Les moteurs Diesel au-delà du Cercle Arctique.* — La Société « Esso Research Ltd » a poursuivi des recherches à Reitim Winkl et à Kiruna (Suède) sur le fonctionnement des moteurs Diesel à des températures allant jusqu'à — 35° C. On a constaté que le facteur le plus critique était alors constitué par le système d'alimentation.

Des changements relativement simples (canalisations, filtres) améliorent considérablement les possibilités d'utilisation. Les véhicules peuvent alors continuer à être utilisés à des températures inférieures au point de trouble et au point de congélation du « gas oil » consommé.

■ *La fabrication du caoutchouc butyle en France.* — La *Revue Générale des Sciences* a signalé il y a un an environ la construction à Notre-Dame de Gravenchon (Seine-Maritime) d'une usine destinée à fabriquer du caoutchouc butyle : c'est la première située hors du continent américain. Cette usine, recevant sa matière première des raffineries de la Compagnie

française de Raffinage et d'Esso Standard, vient d'entrer en service. Sa capacité annuelle est de 20 000 tonnes. La Société du caoutchouc butyle (Socabu) a été constituée par 10 usines appartenant aux industries caoutchoutières et pétrolochimiques.

■ *Ferromagnétisme des Protéines.* — D'après L. Blumenfeld, de l'Institut des problèmes physiques de l'U.R.S.S., les protéines vivantes seraient ferromagnétiques. Ce résultat aurait été mis en évidence par la résonance paramagnétique, un nuage d'électrons célibataires (10 000 environ) se trouvant dans chaque molécule de protéine.

Les savants soviétiques font un parallèle entre ces observations et la polarisation magnétique des ferrites dans les machines dotées de mémoire : la mémoire humaine et les machines à enregistrement magnétique pourraient procéder d'une manière analogue. Les biochimistes américains ripostent en insistant sur la nécessité d'avoir des préparations de protéines extrêmement pures, car la moindre impureté ou le moindre pigment conduisent à des électrons célibataires (d'après « Chemical and Engineering News »).

■ *L'industrie hollandaise des antibiotiques.* — « Chemical and Engeneering News » nous informe que la « Koninklijke Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek » va mettre en service à Delft une nouvelle usine d'antibiotiques. On sait que cette société fabrique une grande partie de la streptomycine et de la pénicilline consommées en Europe. Elle va maintenant fabriquer un nouvel antibiotique fungicide, la *pimaricine*. L'usine à fermentation est ultra-moderne et utilise largement les aciers inoxydables ainsi que les contrôles et les régulations automatiques.

Cette société s'intéresse aux fermentations depuis 1870, ayant commencé par la fabrication de la levure de boulangerie. Pendant la guerre, ayant appris par la radio la découverte de la pénicilline, elle a réussi à en produire et ce départ lui a permis de démarrer après la guerre sans la moindre licence américaine.

■ *Un nouveau procédé de fabrication des glaces.* — Un nouveau procédé de fabrication des glaces a été récemment décrit par « Chemical and Engineering News ». Il s'agit d'un procédé par flottage qui a été mis au point en Angleterre par la Société « Pilkington Brothers » pour la fabrication de glaces de haute qualité. On peut, par ce procédé, fabriquer des glaces et des verres à vitre à des prix de revient bien plus intéressants que par les procédés classiques. Le verre fondu coule, à la sortie du four, sur un lit de métal en fusion (dont la nature n'est pas révélée) et présente ainsi une surface rigoureusement plane. Des brûleurs placés au-dessus de la face supérieure assurent un poli

« au feu ». Le ruban est ensuite progressivement recuit et lentement refroidi jusqu'à son durcissement complet. Le résultat est un verre de « flottage » dépourvu de distorsions et parfaitement poli. Ce procédé évite le polissage habituel du verre traité au laminoir. L'installation d'une usine par ce procédé coûterait 60 % de moins que celle d'une usine classique.

■ *Radio-activité et Santé publique.* — Il résulte des débats de la Conférence sur les radio-isotopes dans la Recherche scientifique organisée à Paris par l'Unesco, que les isotopes radio-actifs seront de plus en plus utilisés en médecine, dans la recherche scientifique et dans toutes les branches de la technologie industrielle. Mais M. W. G. Marley, du Centre de recherche scientifique de Harwell, a souligné devant les 1 200 savants venus de plus de 50 pays, que cette utilisation doit être contrôlée scientifiquement et s'accompagner de beaucoup de précautions.

M. Marley a rappelé en particulier qu'il est toujours nuisible d'exposer des êtres vivants aux radiations ionisantes. Les hommes ont toujours été exposés à des radiations naturelles sur lesquelles nous n'avons que peu ou pas de contrôle. C'est ainsi que les rayons cosmiques, certaines couches de sols et de roches et même certains matériaux de construction (briques, granite, etc...) ont un effet radio-actif. On sait qu'il existe de petites quantités de radium, de potassium, de charbon radio-actifs dans le corps humain qui

proviennent de la nourriture, de l'air ou des poussières respirées. Ces petites quantités varient d'un lieu à un autre. On les mesure en « rads ». En Grande-Bretagne, par exemple, on arrive en trente ans à 3 « rads ». Ce pourcentage de radiation est peut-être de 70 % plus élevé à Stockholm. Il existe généralement plus de radiations naturelles dans les régions granitiques que sur les terrains calcaires. Certains sables des plages de l'Inde ou du Brésil présentent une radio-activité bien supérieure à celle qu'on a constatée en d'autres régions. Cependant on n'a jamais relevé de différences notables d'un pays à un autre, dans les maladies qui peuvent être attribuées à la radio-activité naturelle.

Le niveau à ne pas dépasser.

Depuis 60 ans environ, hommes et femmes sont exposés aux rayons X ou au radium. De l'expérience acquise dans ce domaine, souligne M. Marley, comme de l'étude des conséquences de la bombe atomique sur les êtres vivants, on peut déduire quelles sont les limites à ne pas dépasser dans le domaine de l'exposition à la radio-activité.

La Commission internationale pour la protection radiologique, ainsi que d'autres organisations ont fixé des niveaux maximum à l'usage des spécialistes utilisant le matériel radio-actif. Ces niveaux sont calculés d'après les expériences dont les hommes ont fait malheureusement les frais et d'après les expériences réalisées sur des animaux. Les radio-isotopes les plus importants pour l'Homme sont le radium, le plutonium et le trontium. Ce sont eux qui prennent la place du calcium dans les os et de l'iode, du phosphore, du sodium, éléments vitaux de notre organisme.

En se basant sur une étude des effets probables de la pollution de la nourriture et de l'eau potable par la radio-activité on peut conclure que deux facteurs sont indispensables :

1. Le niveau de radio-activité doit, dans tous les cas, être abaissé au maximum. Il ne doit pas dépasser un dixième du coefficient toléré pour les spécialistes obligés par leurs fonctions à prendre des risques professionnels. Cette considération tient compte surtout du mauvais état de santé affectant de larges couches de la population mondiale et de la fragilité des enfants, plus sensibles aux radiations que les adultes.

2. La moyenne des expositions aux radiations ne doit pas dépasser 6 à 10 unités (dont le roentgen médical est l'équivalent), par personne, et pour une période de trente ans. Il est nécessaire d'établir une juridiction pénale et d'interdire sous peine de sanctions sévères la dispersion non contrôlée de matériel radio-actif. La présence des isotopes dans les produits alimentaires doit être soigneusement surveillée. On sait que les produits maraîchers,

les récoltes, les pâturages peuvent être contaminés directement par les gaz et les poussières de l'atmosphère et par l'eau de pluie, et que la radio-activité peut se transmettre indirectement à travers le bétail jusque dans le lait et la viande. L'eau de mer peut être également contaminée, ce qui constitue indirectement une menace pour nous puisque nous avalons les produits de la mer. Certains mollusques et poissons sont capables de sélectionner et de fixer de grandes quantités d'isotopes. Cela signifie que le niveau de la radio-activité chez les poissons, les huîtres ou les coquillages — et non pas celui de l'eau de mer, peut représenter le risque limite. A l'heure actuelle les principales sources de radio-activité dangereuse peuvent être détectées. Cette radio-activité est relativement négligeable lorsqu'il s'agit d'équipement d'hôpital ou de radiologie industrielle, et généralement d'appareils fonctionnant en circuit fermé, c'est-à-dire dont les sources de radio-activité sont isolées en permanence. Sauf en cas d'accident, les réacteurs nucléaires par exemple n'offrent pas de danger puisque leurs combustibles sont soigneusement isolés et les gaz épurés. L'utilisation de petites quantités d'isotopes pour l'industrie ou la recherche comporte plus de risques lorsque les déchets ne sont pas évacués avec les précautions scientifiques nécessaires.

Dispositions à prendre.

Les gaz dangereux en provenance de laboratoires ou de réacteurs, si le circuit est bien établi, ne risquent pas de provoquer d'accidents car ils se diluent ensuite dans l'atmosphère, sans danger pour le voisinage. L'élimination des radio-isotopes dans l'eau ne peut être effectuée que dans le cas où l'on connaît l'usage précis qui sera fait de cette eau plus tard. L'eau évidemment non potable, contaminée par des déchets radio-actifs en provenance de l'industrie peut tolérer un niveau assez élevé de radio-activité sans être dangereuse en passant par un système d'égouts bien conçus. Il faut éviter dans ce cas l'absorption de la radio-activité par les tuyauteries, par des plantes ou des insectes.

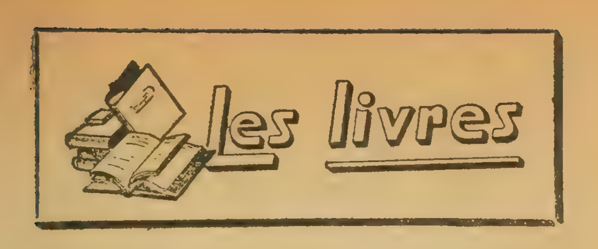
Des déchets radio-actifs solides peuvent être brûlés, enfermés dans des récipients hermétiques, enterrés ou immergés. Les corps des animaux doivent être incinérés afin d'obtenir une cendre concentrée, gaz et poussières radio-actives devant être soigneusement éliminés par ailleurs. L'enterrement des déchets est fonction du niveau des nappes d'eaux souterraines, de la précipitation des pluies, à moins que les isotopes ne soient enfermés dans des récipients hermétiques jusqu'à ce qu'ils soient devenus inoffensifs. Des isotopes d'une radio-activité intense se prolongeant pendant plusieurs années peuvent être jetés à la mer, à la condition qu'ils ne risquent pas d'être absorbés par les poissons. Ils peuvent également être enfermés dans du ciment, à la condition que celui-ci ne puisse être accroché dans les filets

de pêche. Une grande quantité de déchets est ainsi précipitée à la mer et de nombreuses observations ont été recueillies sur la façon dont elle se disperse. Quelques-uns de ces déchets sont susceptibles d'être utilisés par l'industrie comme source de radiation avant et après leur traitement chimique, comme dans le cas des éléments combustibles.

Contrôle.

Lorsque du matériel radio-actif est utilisé sur une grande échelle, les réserves d'eau potable doivent être soigneusement contrôlées. Toutes les sources de radio-isotopes existantes doivent être signalées et enregistrées. Les déchets doivent être éliminés selon une réglementation très minutieuse. Le problème du contrôle des isotopes n'est pas du ressort d'une entreprise locale. C'est une tâche nationale dont dépend la santé publique. Dans chaque pays les autorités chargées de la santé publique doivent disposer d'experts pouvant exercer un contrôle de la radio-activité même la plus minime, avec un équipement approprié. Dans le cas où un fleuve traverse plusieurs Etats ou sépare deux pays, une collaboration internationale doit s'établir.

Comme l'a souligné M. Marley devant les nombreux spécialistes réunis à Paris, l'utilisation rationnelle des radio-isotopes peut et doit utilement se développer à condition que toutes les précautions soient prises et que la surveillance s'exerce sans relâche.



SCIENCES MATHÉMATIQUES

J. S. AMES et F. D. MURNAGHAN. — Theoretical Mechanics. — An Introduction Mathematical Physics. — Un vol. 462 p., 44 fig., Dover Publications Edit., New York 1958, Prix : $ 2.

Cet ouvrage est une reproduction photographique de la première édition parue en 1929. Il donne un bon exposé de la mécanique analytique des systèmes à l'usage des physiciens. Après un exposé préliminaire détaillé de l'analyse vectorielle et tensorielle les auteurs étudient successivement le mouvement du corps rigide, la dynamique générale du point matériel, la dynamique des systemes de points matériels, la théorie classique des chocs, le mouvement d'un corps rigide autour d'un point fixe, la théorie du gyroscope, la mécanique analytique de Lagrange, les petites vibrations autour d'une position d'équilibre, le principe de moindre action et les équations canoniques d'Hamilton, la dynamique des systèmes non holonomes et le principe de moindre contrainte, la théorie des crochets de Poisson. Les chapitres suivants exposent succinctement la théorie du potentiel, les propriétés principales de l'équation des ondes, les propriétés de l'espace-temps et de la transformation de Lorentz, l'analyse dimensionnelle. De nombreux exercices accompagnent les différents chapitres.

G. PETIAU.

Annuaire du Bureau des Longitudes pour l'an 1959. — Un vol. 13 × 19, 650 pages, Gauthier-Villars, Paris.

Comme les primevères, chaque année nouvelle nous apporte, fraîches écloses, les fleurs du Bureau des Longitudes. A côté des données habituelles, sur le calendrier, les levers et couchers des astres, les marées et une foule de renseignements géographiques, on trouvera dans l'Annuaire de 1959, et pour la première fois, les magnitudes des planètes : ainsi nous saurons comment Vénus brille, et Mars, et Mercure. Nous trouvons bien, p. 387, un énigmatique continent arctique, mais la page 467 nous explique qu'il s'agit en réalité de terres polaires éparses. Par ailleurs, la géographie et la démographie ont été révisées avec un soin particulier. Sur la houle et les vagues, H. Lacombe nous donne une mise au point très claire et, comme ce domaine de recherches a fait, depuis moins de six ans, des progrès prodigieux, cet excellent chapitre vaut, à lui seul, qu'on achète l'ouvrage. Par ailleurs, J. Kuntzmann ouvre des aperçus neufs sur les méthodes modernes de calcul, qui sont en pleine rénovation. Le chapitre sur la géodésie et sur le Globe terrestre apporte des vues bien mises à jour, dont le géographe et le géologue, et plus généralement tout homme cultivé, tireront aussi le plus grand fruit.

André CAILLEUX.

A. BLANC-LAPIERRE, P. CASAL, A. TORTRAT. — Méthodes mathématiques de la mécanique statistique. — Préface de G. Dormois (Collection d'ouvrages de mathématiques à l'usage des physiciens, publiée sous la direction de G. Dormois et A. Lichnerowicz). Un vol. 180 p., 12 fig., Masson et Cie, édit. Paris, 1959, Prix : 3 800 fr.

Cet ouvrage développe un certain nombre d'aspects essentiels des mathématiques que l'on peut mettre à la base de la mécanique statistique, notamment le problème ergodique et les problèmes asymptotiques.

Alliant à la fois le langage des mathématiques modernes dans ce qu'il apporte de rigueur et de précision et les méthodes anciennes conduisant aux solutions effectives des problèmes concrets, ce volume rendra les plus grands services aux physiciens s'intéressant aux multiples problèmes où les propriétés individuelles s'effacent devant les caractères collectifs.

Le chapitre I, introduit la mécanique statistique avec ses différents points de vue, la notion d'ergodisme et jette les bases des méthodes de la mécanique statistique. Le chapitre II étudie l'espace des phases : espace de configuration et mécanique analytique dans cet espace, construction et géométrie de l'espace des phases, espaces de phases particulières (systèmes à un grand nombre de degrés de liberté, systèmes couplés, systèmes ergodiques). Le chapitre III étudie la théorie ergodique : théorèmes ergodiques de Birkhoff et de Neumann, hypothèse ergodique et transitivité, applications. Le chapitre IV présente et développe les bases mathématiques de la mécanique statistique classique : systèmes à composantes faiblement couplées, introduction d'une loi de probabilité a priori, étude des lois de probabilités conditionnelles limites (méthode de Khintchine et méthode des fonctions caractéristiques), remarques et applications. Le chapitre V reprend l'étude de la mécanique statistique, mais cette fois pour les problèmes quantifiés : introduction de la loi a priori, obtention de la loi conditionnelle à partir de la loi a priori, problème asymptotique, applications. Un appendice portant essentiellement sur le chapitre III étudie la notion de mesure et sa liaison avec l'intégration, quelques applications de la théorie de la mesure et quelques définitions de topologie. Une bibliographie et un index complètent l'ouvrage.

G. PETIAU.

L. COUFFIGNAL. — Les notions de base. — 60 pages, Gauthier-Villars, Paris, 1958.

Ce petit ouvrage est le quatrième à paraître de l'utile collection « Information et Cybernétique » qu'anime l'auteur du présent livre. Ayant depuis longtemps travaillé tous les problèmes qui touchent à ces importantes questions, M. Couffignal était particulièrement indiqué pour rédiger ce fascicule qui est plein d'enseignements.

M. PARODI.

R. P. DUBARLE. — Initiation à la logique. — Paris, Gauthier-Villars, 1957. Un vol 16 × 25, de 90 p. (Coll. de Logique math., série A, vol. 13.)

Tout en se bornant à retenir, en Logique, peu de chose au-delà des règles de déduction, les mathématiciens n'en ont pas moins un vif intérêt pour les controverses des ensemblistes et les efforts suscités par elles pour éclairer mainte question de principe. A pareil désir, répondent au mieux les développements présentés par le R. P. Dubarle et dont la raison d'être, apparue à Leibniz, réside en ce besoin de symboliser, auquel Boole et ses successeurs, Peano, puis Russel et Whitehead donnèrent le meilleur de leur attention.

A partir de cette étape, l'Auteur montre comment, après les recherches métamathématiques de D. Hilbert et les plus récentes (Gödel, Church, Lövenheim, Rösser, Wang,...), est aujourd'hui disponible le formalisme le mieux approprié aux développements récents de la pensée déductive.

On mesure ainsi plus clairement ce qu'on peut attendre de la synthèse mathématicologique, précisions de grande finesse, sans qu'il y ait pourtant de système déterminé une fois pour toutes en vue d'englober en bloc et les problèmes de la pensée mathématique, et les possibilités d'y fournir une réponse.

G. BOULIGAND.

H. FREUDENTHAL. — Logique mathématique appliquée. — (Coll. : logique math., série A, fasc. XIV.) 55 p. 16 × 25. Gauthier-Villars, 1958. 1 200 fr.

La logique est longtemps restée sous le couvert des mathématiques pures, sans toucher de près à des réalités concrètes. A ce point que des ouvrages récents visant à familiariser avec le symbolisme logique, en ont délaissé l'application concrète la plus saisissante : celle du calcul des propositions aux réseaux électriques et aux machines à calculer. M. Freudenthal, professeur à l'Université d'Utrecht, expose ici pareil thème, en donnant à l'appui des moyens symboliques nouveaux propres à mieux formaliser la description fonctionnelle des calculatrices. Son exposé se rehausse de vues historiques et critiques permettant, grâce à ces perspectives concrètes, de pénétrer plus à fond, dans la logique pure, en ce qui touche à l'implication et à ce phénomène syntactique du « transfert intentionnel et modal ».

Les idées de ce novateur sont des plus utiles à recueillir.

G. BOULIGAND.

Harris HANCOCK. — Elliptic integrals. — Un vol. de 104 p. (14 × 20), avec figures, exemples, tables numériques et index. Dover Publications, New York, réimpr. 1958. 1 dollar 25.

Excellente monographie qui parvient, en une centaine de pages, à familiariser le lecteur avec les trois genres d'intégrales elliptiques et les propriétés s'y rattachant, à présenter en outre des tables à cinq décimales et des exemples montrant l'intérêt des applications pratiques, afférentes a l'extension faite des méthodes d'intégration. Si l'Auteur a exposé les principes généraux de la théorie en un ouvrage plus étendu, il n'en a pas moins insisté, dans ce tour d'horizon plus rapide, sur la double périodicité des fonctions uniformes dites elliptiques et leur obtention à partir des intégrales précédentes et sur les considérations géométriques liées à l'évaluation de ces intégrales. L'ingénieur et le physicien pourront acquérir assez vite, dans ce petit livre, une aisance de calcul favorable en mainte occasion.

G. BOULIGAND.

Harris HANCOCK. — Lectures on the theory of elliptic functions (analysis). — Un vol. avec tables de formules (40 p.), 76 fig. XXIII-498 p. (14 × 20). Dover Publications, New York, réimpr. 1958. 2 dollars 55.

On sait les grands services que depuis un demi-siècle, ce beau livre a déjà rendu, non seulement aux praticiens, mais aux mathématiciens eux-mêmes, car l'Auteur n'a pas craint, dans un esprit philosophique, d'exposer le sujet à partir de sa base. Le volume actuel est un premier tome, les deux autres ayant pour objet, d'une part les applications à la géométrie et à la mécanique, d'autre part, les relations du thème choisi capital en théorie des fonctions, avec l'arithmétique générale et l'algèbre supérieure. L'Auteur a déterminé la répartition des 21 chapitres et leurs liens essentiels en remontant aux mémoires originaux (Riemann, Weierstrass, Hermite).

Les préliminaires s'attachent à la théorie des fonctions uniformes et à leurs singularités, en tirant parti de la notion du point à l'infini, et en étudiant les cas pouvant apparaître, relativement à ceux qu'englobe le thème central, comme des cas limites. A ce titre, sont étudiées les fonctions rationnelles et les fonctions simplement périodiques. On les retrouve voisinant avec les fonctions doublement périodiques n'ayant que des pôles (fonctions elliptiques) quand on entreprend d'étudier les fonctions uniformes ayant un théorème d'addition algébrique. Cette clé de voûte détermine la structure ultérieure de l'exposé, où une part notable d'attention s'applique à préciser les conditions d'existence, notamment pour les fonctions à deux périodes, à en fixer aussi les règles de construction, à éclairer ensuite les connexions de ces problèmes avec l'étude en ses parties les plus simples

des surfaces de Riemann, et avec l'inversion des intégrales elliptiques. Les notations de Legendre, aussi bien que celles de Weierstrass ont été présentées et appliquées dans leur plénitude, sans détriment du recours à des fonctions sigma ou thêta. Toutes les connexions importantes entre ces systèmes et le calcul des trois sortes d'intégrales elliptiques ont été exposées avec grand soin. Quant au problème de départ (fonctions ayant un théorème d'addition algébrique) la solution en est présentée en toute généralité à la fin du volume. Toutefois, les 40 pages de tables restent à la disposition du lecteur pour lui donner une vue synoptique des formules.

G. BOULIGAND.

E. KEMBLE. — The fundamental Principles of quantum mechanics with elementary applications. — Un vol. 611 p., Dover Publications édit., New York, 1958. Prix : $ 2,95.

Ce volume de la collection Dover à prix modéré est la reproduction photographique du traité de mécanique quantique publié par le professeur E. C. Kemble de l'Université de Harward en 1937 et développant une série d'articles insérés dans la Review of modern Physics quelques années auparavant. Cet ouvrage peu diffusé en France lors de la première édition est un très bon manuel de base pour l'enseignement de la mécanique quantique générale, atomique et moléculaire. Datant de vingt ans il laisse de côté la théorie générale des moments cinétiques nécessaires pour la théorie des phénomènes nucléaires et n'aborde pas la théorie quantique des champs.

M. Kemble étudie successivement l'introduction de l'équation de Schrodinger et les bases physiques de la mécanique ondulatoire ; la notion de paquet d'ondes et la relation entre mécanique classique et mécanique ondulatoire, l'interprétation statistique de la mécanique ondulatoire, l'équation de Schrodinger dépendant d'une seule variable, la théorie mathématique des systèmes de fonctions orthogonales, le spectre discret dans les problèmes de forces centrales, le spectre continu et les propriétés principales des problèmes relatifs à des systèmes de particules, la théorie générale des opérateurs la théorie des relations de commutation, la théorie de la mesure en mécanique quantique, la théorie des matrices de Heisenberg, la théorie des perturbations indépendantes du temps, les éléments de la mécanique statistique quantique, la théorie du spin de Pauli, la théorie des atomes à plusieurs électrons. Une série d'appendices mathématiques et des index complètent l'ouvrage.

Bien que très touffu et quelquefois d'une lecture difficile cet ouvrage contient de nombreux résultats importants et des justifications mathématiques que l'on chercherait en vain dans les livres plus récents.

G. PETIAU.

W. Duncan MacMILLAN. — The theory of the potential. — Un vol. de XIII-469 p. (14 × 20), avec fig., sujets de problèmes et index. Dover Publications, New York, réimpr., 1958. 2 dollars 25.

L'ouvrage se compose de huit chapitres. L'Auteur présente d'abord, à partir de la loi de Newton, la théorie de l'attraction des corps finis et de la fonction potentielle ; puis avec l'appui de la théorie des champs de vecteurs, atteint les théorèmes élémentaires auxquels donnent lieu les fonctions harmoniques, ou en se restreignant au plan, les fonctions analytiques ; il insiste notamment sur leurs propriétés qui s'expriment en termes d'intégrales ; il approfondit les attractions produites en répartissant les masses sur des surfaces ou sur des lignes, ainsi que les doubles couches sur les surfaces. Il termine par l'étude des fonctions sphériques, et des fonctions de Lamé, c'est-à-dire des fonctions harmoniques particulières déduites, en séparant les variables, de l'équation de Laplace écrite, soit en coordonnées sphériques, soit en coordonnées elliptiques.

Cette énumération fait ressortir le but de l'ouvrage qui laisse de côté les aspects du sujet liés à la théorie des ensembles, pour insister en revanche sur les thèmes qui, dans les calculs de l'ingénieur et du physicien, se prêtent à des applications fréquentes. Cependant, les démonstrations des propriétés importantes sont présentées avec soin. La définition de la fonction de Green est introduite d'abord pour la sphère, en vue d'y justifier l'expression d'une fonction harmonique par l'intégrale de Poisson, puis pour une surface délimitant un domaine quelconque. Le théorème de Harnack figure en bonne place, ainsi que la méthode du balayage de Poincaré, la recherche des états d'équilibre électrique... Les deux derniers chapitres rassemblent les points essentiels de questions indispensables, pour lesquels ils évitent les inconvénients des traités spéciaux, trop massifs !

L'étude bien équilibrée du Prof. W. D. MacMillan et reproduite en d'excellentes conditions sera de nouveau très consultée.

G. BOULIGAND.

A. P. WILLS. — Vector Analysis with on Introduction to Tensor Analysis. — Un vol. 285 p., Dover Publ. Inc., New York 1958. Prix : $ 2,49.

Cet ouvrage, reproduction photographique de la première édition de 1931, constitue une bonne introduction à l'algèbre et à l'analyse vectorielle ainsi qu'au calcul tensoriel. Il rassemble des éléments de théorie des vecteurs et d'analyse vectorielle, une étude des champs scalaires et vectoriels, une introduction à l'étude du potentiel, des éléments du calcul des quatermions, une étude des principaux systèmes de coordonnées et des changements de systèmes de coordonnées, une introduction à l'étude des variétés non euclidiennes, des éléments de calcul tensoriel.

G. PETIAU.

SCIENCES PHYSIQUES

H. ABERDAM. — Electronique. — Aide-mémoire Dunod, 448 pages, 250 figures, Dunod, Paris, 1959.

Dans ce fascicule, l'auteur traite d'une façon approfondie, de l'électronique et de la radioélectricité théorique, des mesures aux très hautes fréquences et de la propagation des ondes électromagnétiques

M. PARODI.

R. ALAMI, P. AGERON. — Evacuation et Récupération de la chaleur des réacteurs nucléaires. — Introduction au génie nucléaire, publiée sous la direction de T. Reis, T. 3. Un vol. 256 p., 158 fig., Paris, 1959, Dunod édit. Prix : 2 900 fr.

Après les tomes 1 et 2, Physique et calcul des réacteurs nucléaires, contrôle et protection des réacteurs nucléaires écrits par MM. Gauzit et T. Kahan, le troisième volume de l'Introduction au génie nucléaire de M. T. Reis expose les problèmes thermiques posés par les formes actuellement envisagées d'utilisation de l'énergie nucléaire. M. Alami et P. Ageron examinent les solutions proposées pour l'évacuation de la chaleur produite par les différents types de réacteurs réalisés jusqu'ici, la thermodynamique de la transformation de cette chaleur en énergie mécanique et les problèmes posés pour réaliser les centrales électronucléaires. Un important chapitre décrit les circuits thermiques de quelques réacteurs nucléaires. Enfin un exposé des problèmes de contraintes thermiques particulièrement importants dans la réalisation des réacteurs nucléaires termine l'ouvrage.

G. PETIAU.

E. H. W. BANNER. — Instruments électroniques de mesure. — Traduit de l'anglais par M. Bouvier et A. Maître, 480 p., 240 fig., Dunod, Paris 1958.

L'auteur, dans une première partie, insiste sur les notions de base relatives aux éléments fondamentaux des appareils électroniques de mesure ; il envisage donc successivement, le dispositif indicateur, l'appareil détecteur et enfin l'amplificateur. Dans une seconde partie, les instruments de mesure se trouvent étudiés dans leurs domaines respectifs : instruments de mesures électriques, photoélectriques, etc... Quelques exemples caractéristiques d'utilisation sont étudiés dans le détail.

M. PARODI.

G. CHARLOT, D. BEZIER et J. COURTOT. — Tables de constantes et données numériques. — 8 Constantes sélectionnées : potentiels d'oxydo-réduction. — Un vol. cartonné 21 × 27, 41 p., fr., Pergamon Press, Paris, londres, New York, 1958.

Ces tables constituent un outil de travail permettant de trouver rapidement la valeur la meilleure ou la plus vraisemblable du potentiel d'oxydo-réduction normal ou apparent d'un système oxydo-réducteur donné.

P. LAFFITTE.

J. L. DELCROIX. — Introduction à la théorie des gaz ionisés. — Préface de Y. Rocard, 182 pages, 35 figures, Dunod, Paris, 1958.

Cet ouvrage qui reproduit l'enseignement du troisième cycle professé par l'auteur à la Faculté des Sciences de Paris, expose clairement les propriétés fondamentales, tant microscopiques que macroscopiques, des gaz ionisés.

Cet exposé, mathématiquement rigoureux, rendra de grands services aux étudiants amenés à travailler la théorie des gaz ionisés.

M. PARODI.

ENCYCLOPEDIE FRANÇAISE. Tome XII — **Chimie, Science et Industrie. —** 1 volume 25 × 30 cm, 360 pages, 32 pages hors texte en héliogravure et 2 en hypographie, plus de 250 illustrations dans le texte, 24 pages de tables, d'index et de bibliographie, sous reliure mobile spéciale permettant une mise à jour ultérieure, 8 900 francs. Librairie Larousse, dépositaire général, Paris 1958.

Ce tome XII de l'Encyclopédie Française est une synthèse remarquable de la Chimie moderne, publiée sous la direction de A. Kirmann, directeur adjoint de l'Ecole Normale Supérieure.

Il est divisé en trois parties, intitulées respectivement **la chimie comme science, la chimie et l'homme, la chimie des êtres vivants.**

La première partie (environ 180 pages) débute par un exposé de la structure des atomes. Le problème des liaisons est alors abordé. La suite de cette première partie est consacrée à l'étude des réactions chimiques : thermodynamique des équilibres, mécanisme des réactions, catalyse, etc...

La seconde partie (environ 120 pages) traite de tous les grands problèmes de la chimie industrielle et la troisième partie (environ 32 pages) aborde l'essentiel de la biochimie.

Ce tome de l'Encyclopédie Française a réussi la gageure de présenter en 360 pages toute la chimie moderne et nous ne pouvons que conseiller à tous ceux que la chimie intéresse de faire l'acquisition de cet ouvrage : ils ne regretteront pas d'en avoir fait la dépense.

Marc LAFFITTE.

P. FLEURY et J. P. MATHIEU. — Courants alternatifs - Ondes hertziennes. —

Cet excellent ouvrage constitue avec celui qui l'a précédé « Electrostatique, courants continus, magnétisme » un traité d'électricité, de présentation moderne.

Une première partie est consacrée aux courants dont la variation en fonction des temps n'est pas extrêmement rapide, ou qui ne circulent pas dans des circuits de très grandes dimensions, ce qui permet, pratiquement, de leur appliquer à chaque instant les lois des courants continus, en tenant compte des effets d'induction et de capacité. Le cas particulièrement important des courants sinusoïdaux est traité de façon approfondie.

Les auteurs éudient ensuite les circuits électriques couplés, les oscillations électromécaniques et les machines à courants alternatifs. Ils passent ensuite à l'étude des phénomènes de propagation du champ électromagnétique et des télécommunications par fil et sans fil. Les correspondances entre vibrations électriques et vibrations acoustiques sont largement mises en valeur.

Le livre se termine par un exposé des méthodes et instruments de mesure électriques et magnétiques et des résultats de leur emploi en géophysique et en physiologie.

Cet ouvrage, où l'on insiste sur les aspects expérimentaux et sur les applications ne manquera pas de rendre de grands services aux étudiants.

M. PARODI.

Handbuch der Physik. — Encyclopedia of Physics, édité par S. FLUGGE. — T. XII - Thermodynamique des gaz. — Un vol. 686 p., 253 fig., 1958. Springer-Verlag édit.

Ce volume rassemble une série d'excellentes monographies relatives aux propriétés thermodynamiques des gaz.

J. S. Rowlinson (Propriétés des gaz réels, texte en anglais p. 1-72) examine les propriétés thermodynamiques caractéristiques des gaz réels : fonctions thermodynamiques et mesures correspondantes, équations d'états empiriques, régions critiques, fonctions thermodynamiques des mélanges binaires.

J. E. Mayer (Théorie des gaz réels, texte en anglais, p. 73-204) expose l'application des méthodes de la mécanique statistique aux gaz réels : calcul des fonctions thermodynamiques pour les gaz parfaits et non parfaits, étude de la fonction de partition interne, théorie classique des gaz imparfaits, théorie quantique des gaz.

H Grad (Principes de la théorie cinétique des gaz, texte anglais, p. 205-294) expose la théorie cinétique des gaz réduite de l'équation de Boltzmann : introduction et justifications de l'équation de Boltzmann, propriétés élémen-

taires de cette équation, théorèmes d'existence des solutions, solutions normales de l'équation de Boltzmann, méthodes diverses de solution, application à des problèmes particuliers.

L. Waldmann (Processus de transfert dans les gaz aux pressions moyennes, texte en allemand, p. 295-514) étudie la phénoménologie, les méthodes de mesure et la théorie des processus de transfert dans les gaz : mesures de la viscosité, de la conductibilité calorifique et du frottement des gaz d'après Enskog et Chapman ; diffusion, conductibilité calorifique et frottement dans les mélanges gazeux ; effets quantiques dans certains phénomènes de transport ; phénomènes de transport dans les gaz polyatomiques.

R. Jaeckel (Physique générale du vide, texte en allemand, p. 515-608) décrit les techniques et les principaux matériels de la production des basses pressions.

D. Alpert (Production et mesure du vide ultraélevé, texte anglais, p. 609-663) décrit la technique de production des ultra basses pressions.

Des bibliographies remarquables suivent chaque article et deux index-dictionnaires allemand-anglais et anglais-allemand complètent l'ouvrage.

G. PETIAU.

Handbuch der Physik. — Encyclopedia of Physics. — Herausgegeben von S. FLUGGE. — T. 37/1. — Atome III — MOLEKULE I. — (Atoms III — Molecules I.) — Un vol. VI-439 p., 215 fig., gr. 8°, 1959. Springer-Verlag édit. Prix : DM 120.

Ce volume de la nouvelle série du Handbuch der Physik rassemble trois importantes monographies sur la physique atomique et moléculaire.

P. Kusch et V. W. Hughes (texte en anglais, p. 1-172) étudient la spectroscopie des faisceaux atomiques et moléculaires : A. — technologie des jets : production, caractéristiques, détection, déviation des jets, processus de transition ; B. — spectroscopie atomique : théorie de la structure hyperfine (méthodes de mesure et résultats), magnétisme atomique et structure fine (effet Lamb) ; C. — spectroscopie moléculaire : étude des spectres moléculaires non résolus par la méthode de résonance magnétique, étude des spectres moléculaires résolus par les méthodes de résonance électrique et de résonance magnétique ; bibliographie générale chronologique.

H. H. Nielsen (texte en anglais, p. 173-313) étudie l'énergie de vibration-rotation des molécules et leurs spectres dans l'infra-rouge : description quantique des molécules polyatomiques, calcul des niveaux d'énergie des molécules polyatomiques, perturbations et corrections à ces niveaux, interprétation des spectres infra-rouge des molécules, anomalies dans les spectres infra-rouge des molécules ; bibliographie chronologique.

J. D. Craggs et H. S. W. Massey (texte en anglais, p. 314-415) étudient les phénomènes associés aux chocs des électrons avec les molécules : théorie générale ; diffusion élastique des électrons par les molécules ; collisions inélastiques entre électrons et molécules ; excitation électronique des molécules ; résultats expérimentaux sur l'ionisation des molécules diatomiques et polyatomiques.

Deux index analytiques allemand-anglais et anglais-allemand complètent l'ouvrage.

G. PETIAU.

P. GRIVET et A. BLAQUIÈRE. — Le bruit de fond. — Préface de D. Gabor. Un volume de 496 pages, avec 246 figures. Cartonné : 6 500 fr. Masson, Paris, 1958.

Ce volume, le quatrième de la collection « Cours d'électronique » qu'anime le Professeur Grivet, est consacré à l'étude du bruit de fond dont les manifestations limitent la précision ultime de toutes les techniques électroniques.

Le résumé suivant donne les grandes divisions de cet excellent ouvrage.

I. Les aspects expérimentaux du phénomène de « bruit de fond » et ses lois fondamentales. Catégories de « bruits de fond ». Bruit des résistances. L'effet de grenaille des lampes thermioniques (effet Schottky). Bruits de fond anormaux. Lectures complémentaires. — II. La loi de l'équipartition de l'énergie et la théorie du bruit de fond des résistances : Première méthode. Deuxième méthode : Théorie du gaz d'électrons et interprétation électronique des lois du bruit de fond des résistances. Méthodes mathématiques rapides. Démonstration de Nyquist. Lectures complémentaires. — III. Effet de grenaille ou « Schottky » dans les lampes thermoélectroniques. Régime de saturation. Régime de charge d'espace. Bruit de partage des tubes à électrodes multiples. Le bruit de grenaille en haute fréquence : influence du temps de transit. L'effet de scintillation. Lectures complémentaires. — IV. Transmission du bruit de fond dans un réseau linéaire passif ou actif. Index de bruit. Réseaux passifs. Réseaux à éléments actifs et passifs. Index de bruit. Mesure du facteur de bruit. Lectures complémentaires. — V. Bruit et largeur de bande passante. Réaction. La cellule photoélectrique et l'amplification par émission secondaire. L'étage d'entrée à faible bruit des amplifications à large bande. Réaction (+ et —). Lectures complémentaires. — VI. Le bruit des semi-conducteurs (transistors et diodes à cristaux). Lectures complémentaires — VII. La « structure » du bruit de fond et sa représentation mathématique. Propriétés élémentaires. Propriétés statistiques du bruit de fond. Relation entre les propriétés statistiques et les propriétés élémentaires du bruit. Lectures complémentaires. VIII. Quelques problèmes choisis dans le

domaine non linéaire. Introduction. Le bruit dans la détection. Effet du bruit de fond sur les oscillateurs. Lectures complémentaires. — IX. Bruit et théorie de l'information. Définition de l'information. Les facteurs dont elle dépend. Information et entropie. Définition de l'entropie d'un signal. Expression phénoménologique directe de l'entropie du signal sur un modèle physique. Représentation du signal dans un espace multidimensionnel. Réduction du bruit par l'emploi de codes convenables. Importance de la théorie de l'information (Cybernétique). Lectures complémentaires. — Appendice : Introduction au calcul des probabilités (éléments importants pour la théorie du bruit de fond). Lectures complémentaires.

M. PARODI.

Julien GUELFI. — Initiation mathématique à la Physique médicale et à la Biologie. — Préface du professeur Strohl. Un volume de 220 pages, avec 94 figures. Masson et cie édit., Paris, 1958.

Beaucoup d'étudiants et de chercheurs qui s'engagent dans le domaine des Sciences biologiques et médicales ont une culture mathématique insuffisante pour être à même de comprendre tout le parti qu'ils peuvent tirer de la connaissance des nombres dans l'étude des phénomènes de la vie. Il leur faut une initiation. C'est cette initiation que leur apporte le professeur Guelfi, éminent bio-physicien. D'une façon simple et qui tire sa valeur d'une pratique éprouvée de cet enseignement, l'auteur apporte les justifications qui épargneront à ses lecteurs de suivre désormais de confiance, c'est-à-dire incomplètement, les développements concernant les applications de la physique. Je suis persuadé, comme l'auteur me l'a confié, que ceux qui voudront fournir l'effort, d'un mois à peu près, de le lire à partir de la première page, se trouveront bien de cette lecture. Il faut féliciter le professeur Guelfi d'avoir conçu et rédigé cet ouvrage.

J. VERNE.

Jean MATHIEU et André ALLAIS. — Principes de Synthèse organique. Avec la collaboration de MM. J. Valls et P. Poirier. Masson et Cie, éditeurs, 1957. Préface du Professeur Ch. Dufraisse.

Sous la direction de M. Léon Velluz, les auteurs entreprennent la publication des « Cahiers de Synthèse Organique » dont le but est de rassembler systématiquement les réactions couramment mises en œuvre en Chimie Organique.

En guise d'introduction, ils ouvrent cette série par un volume intitulé « Principes de Synthèse Organique, Introduction au Mécanisme des Réactions », dans lequel ils passent en revue l'essentiel des idées théoriques modernes sur la nature des réactions chimiques.

L'ouvrage comporte cinq parties :

La première traite des « Facteurs électroniques ». La liaison chimique, la résonance, la mésomérie, les effets inducteurs, mésomères et électromères, l'acidité et la basicité au sens de Lewis, y sont successivement examinés, avec leur répercussion sur la réactivité.

Au cours de la seconde partie, qui constitue à elle seule la moitié de l'ouvrage, sont étudiés les « Mécanismes de Réaction ». Les auteurs ont le grand mérite d'y avoir d'abord posé des définitions extrêmement claires et précises des élements constitutifs de la réaction ionique. L'exposé des chapitres suivants : addition, substitution, élimination, transposition en sont grandement facilités. Les réactions de transferts électroniques concertés, la tautométrie les réactions radicalaires fournisseut la matière des derniers chapitres. Tous sont illustrés par de nombreux exemples concrets.

Les parties III et IV sont consacrées à la « Stéréochimie ». Les facteurs stériques, encombrement, configuration, conformation, tension des cycles qui s'imposent chaque jour davantage. Aussi bien dans la recherche des structures que dans la synthèse, ils y sont passés en revue. Leur incidence sur

les diverses réactions permet d'envisager alors celles-ci sous leur aspect stérique.

Une dernière partie ou « Annexe » a trait à quelques problèmes particuliers : degré d'oxydation, influence des solvants, équation de Hammett. Elle complète fort heureusement les chapitres précédents tout en apportant des éclaircissements précieux aux chercheurs.

Le grand mérite de ce véritable précis de chimie organique théorique est de rassembler en moins de 550 pages tous les principes de base d'une synthèse raisonnée. Avec des développements mathématiques réduits au minimum, à la fois concis et complets, rassemblant un choix judicieux de références bibliographiques, il reste à la porté de tous.

Pouvant avantageusement soutenir la comparaison avec les meilleurs ouvrages étrangers analogues, ce petit livre avec son impeccable présentation typographique, vient combler un vide certain dans la littérature chimique française.

R. MOREAU.

M. PELEGRIN, J. C. GILLE, P. DECAULNE. — Les organes des systèmes asservis. — 478 pages, 530 figures, Dunod, Paris, 1959.

Cet excellent ouvrage complète les publications antérieures des auteurs relatives aux systèmes asservis. L'idée directrice du livre est que les organes d'un système asservi doivent être considérés comme les parties d'un tout et que, par suite ils doivent être étudiés à la fois, du point de vue de la théorie des asservissements et du point de vue de leur adaptation deux à deux

Après un rappel de la théorie des systèmes linéaires et non linéaires, l'adaptation d'impédance est traitée dans sa généralité, c'est-à-dire à partir de la théorie des quadripôles : les auteurs distinguent l'adaptation de quadripôles électriques, mécaniques et le cas de quadripôles de couplages (électromagnétiques).

Il faut noter ensuite une présentation des différents éléments qui constituent une chaîne : détecteurs, moteurs élecriques et hydrauliques, amplificateurs.

Trois exemples de calcul permettront au lecteur de suivre les méthodes exposées sur des cas réels. Les chapitres eux-mêmes sont illustrés d'exemples donnant un calcul des principaux organes.

Ainsi cet ouvrage qui comporte encore des fiches donnant les ordres de grandeur des matériels disponibles commercialement, rendra des services aux praticiens utilisateurs ou constructeurs de l'automatisme, comme aux étudiants et élèves ingénieurs, désireux de s'initier aux systèmes asservis.

M. PARODI.

H. B. SACHSE. — Les Ferroélectriques. — Un volume broché 16 × 25 cm, IX-186 pages, traduit de l'allemand par A. Bonnet, Dunod édit., 1958. Prix : 2 650 francs.

Les applications des ferroélectriques ne cessent de se multiplier. Aussi la présente monographie rendra-telle de grands services. Notons qu'elle se borne à l'étude des phénomènes ferroélectriques propres aux titanates et à quelques autres systèmes d'oxydes métalliques (niobiates, tantalates, par exemple) Pour la seignetto-électricité en général, l'auteur renvoie à d'autres ouvrages.

Résumé de la table des matières :

— Cristaux seignetto-électriques (rappel de 5 pages).

— Tout le reste de l'ouvrage est consacré aux titanates : Historique Préparation. Brevets Propriétés électriques Phases mixtes de plusieurs titanates. Systèmes contenant des zirconates et des stannates. Nouveaux ferroélectri-

ques (niobates, tantalates, oxyde de tungstène WO). Propriétés de tous ces composés. Monocristaux. Structures des ferroélectriques. Théories générales. Applications.

Toute la bibliographie est méthodiquement analysée (comme savent le faire les Allemands). C'est dire tout l'intérêt que présente ce livre pour les théoriciens de l'état solide et les techniciens de l'industrie électrique.

Marc LAFFITTE.

SCIENCES NATURELLES

Warren ANDREW. — Textbook of comparative histology. — Un vol. 16 × 23,5, 652 pages, 220 figures + 4 planches en couleurs, New-York, Oxford University Press, 1959.

Ce livre comble un vide, car il n'existait pas de manuel accessible aux étudiants sur le sujet si important de l'histologie comparée. Les recherches actuellement très poussées de microscopie en contraste de phase et électronique, qui font un appel constant à la méthode comparative, nécessitent

également un livre de base qui permette une orientation générale, sans avoir à se reporter aux nombreux travaux originaux. Le Professeur Warren Andrew, de la Faculté de Médecine de l'Indiana University, U.S.A., vient de faire paraître cet important ouvrage qui étudie les différents systèmes des Invertébrés et des Vertébrés à un point de vue comparatif.

Il est certain que si certaines structures, comme les cils, les tissus fondamentaux ne varient guère d'une espèce à une autre, l'organisation de ces éléments fondamentaux en organes très différents donne au monde animal l'énorme diversité qu'il possède. Le grand mérite du Professeur Andrew est d'avoir puisé dans ces matériaux si nombreux un certain nombre d'exemples les plus frappants et les plus instructifs, et d'avoir mis en valeur les tissus qui sont spéciaux à des groupes particuliers : cellules épithélio-musculaires et nématocystes des Coelentérés, notochorde, intéguments variés d'après les Phylums, système digestif des Eponges et d'autres Invertébrés, différences dans la structure des glandes des divers Vertébrés, types de cellules du sang et de systèmes respiratoires, notamment des Insectes, les diverses organisations excrétrices et reproductrices, les variations des glandes hormonales et des systèmes nerveux et sensoriels, etc... C'est le choix heureux qui a été fait plutôt qu'un traitement exhaustif qui donne à ce livre une grande valeur à la fois pédagogique et documentaire.

Raoul-Michel MAY.

B. DECAUX. — La mesure précise du temps en fonction des exigences nouvelles de la science. — 1 vol. in-8, 126 pages, 10 fig., 12 planches, Paris, 1959, Coll. Evolution des Sciences, Masson éditeurs (Prix : 1 300 fr.).

Le mètre en platine iridié du Pavillon de Sèvres a longtemps servi d'étalon pour l'unité de longueur. Et pourtant les physiciens préconisent maintenant l'emploi de la longueur d'onde d'une raie lumineuse et en septembre 1957 le Comité Consultatif pour la Définition du Mètre a proposé l'adoption de la raie orangée du krypton 86 comme nouvel étalon.

Ainsi en va-t-il du Temps, de ce Temps précieux, qui nous est mesuré, qui vaut de l'argent, etc. On l'a mesuré avec des horloges à pendule et l'unité de Temps est encore — pour combien de temps ? — basée sur la marche des astres et même sur la durée de rotation de la Terre.

Depuis 30 ans, on a beaucoup progressé avec les horloges à quartz et les étalons atomiques. L'auteur nous expose fort clairement tout l'appareillage utilisé pour obtenir des précisions de plus en plus grandes.

Et pourtant le Comité Consultatif pour la Définition de la Seconde est en train de comparer entre eux les divers étalons atomiques de fréquence pour choisir un nouvel étalon de base.

Les progrès sont si rapides que les ouvrages scientifiques les mieux charpentés ne sont plus que des livres d'histoire des Sciences le jour de leur parution.

Puis-je ajouter que le géologue que je suis s'inquiète de voir si bien déterminer le 10 000e de seconde, et si mal les grands intervalles de temps qui nous permettraient de dater les événements de la vie de la Terre

Tout le monde lira avec un vif intérêt cet excellent ouvrage intéressant ce Temps que nous défendons sauvagement et sans succès minute par minute...

R. FURON.

R. FABRE, R. TRUHAUT et M. T. REGNIER. — Traitement d'urgence des intoxications. — Un vol., 650 pages, Doin éditeurs, Paris, 1957.

Dans notre civilisation moderne, l'Homme est, de plus en plus souvent, exposé aux risques d'intoxications accidentelles, professionnelles, médicamenteuses, voire criminelles. Aux poisons d'origine naturelle, autrefois seuls connus la synthèse chimique a ajouté un nombre considérable de

substances toxiques utilisées dans l'industrie, en agriculture, en thérapeutique ou simplement dans les divers domaines de la vie courante. En présence d'un malade présumé intoxiqué, le médecin est appelé fréquemment à intervenir d'urgence pour apporter des soins dont la rapidité est l'une des conditions essentielles de l'efficacité ; il importe donc qu'il puisse trouver, aussi vite que possible, les renseignements détaillés et précis qui lui permettront d'agir utilement. C'est dans ce but que les auteurs, éminents savants et toxicologues, ont entrepris la rédaction de cet important ouvrage. Dans la première partie, consacrée aux généralités, sont données les indications relatives aux antidotes généraux, aux médications symptomatiques, à la carbogénothérapie. Sont ensuite exaaminés successivement :

— les toxiques gazeux et volatils ;
— les toxiques minéraux non volatils ;
— les toxiques organiques non volatils ;
— les venins ;
— les aliments toxiques ;
— les végétaux toxiques.

Les auteurs ont étudié, non seulement les poisons classiques, mais aussi divers corps rarement responsables d'intoxication ; le praticien trouvera ainsi en toute occasion, des indications aussi complètes que possible et qui lui permettront d'orienter son diagnostic et d'instituer des traitements appropriés en différents points d'un réseau, la répartition des puissances actives et réactives et leur réglage dans les réseaux maillés, le calcul pratique des courants de court-circuit dans un réseau complexe et la définition des impédances qui fixent les valeurs de ces courants, le fonctionnement d'un réseau dans quelques cas de déséquilibre, la stabilité des réseaux en régime permanent et en régime troublé et leur fonctionnement lorsque le synchronisme est perdu, les systèmes de protection destinés à mettre hors tension les lignes ou les machines affectées d'un court-circuit.

G. PETIAU.

R. GAY. Cours de Cristallographie. Livre I. Cristallographie géométrique. — 1 vol. in-8, 253 pages, nombreuses figures Paris, 1958, Gauthier-Villars éditeurs (Prix, relié : 2 900 fr.).

Cet ouvrage est le premier des quatre livres qui constitueront le Cours complet.

La Cristallographie est une science déjà ancienne, mais son développement actuel est dû à la découverte de la diffraction des rayons X par les cristaux, qui permet d'établir et de « photographier » la position des atomes dans les cristaux.

Comme toutes les sciences, la Cristallographie a son langage particulier.

Cet ouvrage fournit à ses lecteurs, étudiants et chercheurs, toutes les connaissances utiles en matière de cristallographie géométrique. L'exposé en est excellent, parce qu'il suit à peu près l'ordre chronologique des découvertes depuis Haüy, ce qui explique ces premières notions sur la symétrie des formes cristallines et des structures cristallochimiques. Ensuite, la description de chacun des types de structures est accompagnée d'un commentaire minéralogique et chimique, ainsi que d'une illustration abondante et claire.

L'ouvrage se termine par des annexes et des exercices.

R. FURON.

L. LISON. — Statistique appliquée à la biologie expérimentale - La planification de l'expérience et l'analyse des résultats. — Gauthier-Villars édit. (1958). Un vol. 16 × 21, 346 pp., 13 fig.

Ce livre intéressera les biologistes à la recherche d'indications précises sur la pratique de l'analyse statistique. L'auteur, écartant volontairement

toutes les démonstrations mathématiques qui lui paraissent trop compliquées, explique néanmoins de façon qualitative les raisons qui ont conduit à l'adoption des diverses méthodes proposées. Malgré son manque de rigueur inévitable, cette présentation a incontestablement l'avantage de faire apparaître simplement aux yeux des non-mathématiciens les limites d'utilisation de telle ou telle formule et elle permet ainsi d'atteindre l'un des buts principaux de l'ouvrage : employer les tests à bon escient et non se servir de « recettes » de calcul aux conditions d'application imprécises. Par ailleurs, de très nombreux exemples concrets accompagnent constamment le texte théorique, ne laissant aucune ambiguïté sur la conduite des opérations.

Etant donnée son importance capitale dans toutes les recherches biologiques, la planification des expériences est étudiée avec un soin particulier, avec discussion des cas où il deviendra nécessaire d'effectuer la « casualisation » du matériel. Il est évidemment également traité de la réduction pratique des résultats (moyenne, variance, etc.), mais la partie la plus intéressante concerne sans doute l'étude critique des tests d'hypothèse ou de signification (test χ^2 de Pearson, test t) ainsi que l'analyse des régressions : cette dernière rubrique se trouve notamment illustrée par des essais pharmacodynamiques pour lesquels les précautions préliminaires sont nettement mises en évidence.

Signalons encore l'existence d'un appendice comportant les tables numériques utilisées de manière courante.

J. GUY.

OZENDA P. — Flore du Sahara septentrional et central. — Paris, 1958, Centre National de la Recherche Scientifique, édit. Un vol. relié toile souple, in-8°, 489 p., 177 fig., XVI pl. phot. Préface de H. Humbert. Dessins d'ensemble : Mme Schotter et Mlle Genevois ; dessins de détails de P. Ozenda. Prix : 4 000 fr.

L'auteur, ayant examiné pendant six ans nombre de publications et collections, peut affirmer que ce travail est à jour à la date du 1er janvier 1958. Cet ouvrage comprend trois parties.

1. L'**Introduction à la botanique saharienne** (pp. 9-96) se compose de 6 chapitres : les deux premiers exposent les conditions physiques du milieu désertique en général (I), puis du milieu saharien (II). Une analyse de la composition et de l'origine de la flore (III) est suivie par des précisions sur la biologie (IV), la morphologie, les adaptations, la dissémination des plantes sahariennes. Le chapitre V retiendra l'attention : c'est la première tentative faite pour présenter l'ensemble des groupements végétaux actuellement décrits ; les groupements sahariens sont décrits sous la mention de leurs stations : ergs, regs, hamadas, dépressions, sols salés, etc. ; les groupements subsahariens sont classés d'après leur position géographique : marge subdésertique, septentrionale, marges littorales, végétation de haute altitude. Le chapitre VI envisage l'utilisation par l'Homme des végétaux spontanés, puis les végétaux cultivés.

2. La **Flore analytique** (pp. 97-463) permet d'identifier non seulement tous les végétaux d'une « zone » centrale, mais un grand nombre des plantes vivant de la Mauritanie au Fezzan et même dans le Sahara méridional. Plus de 700 espèces sont décrites et figurées. Sous-espèces et variétés intéressantes au point de vue biogéographique sont également mentionnées.

3. En plus de plusieurs index, d'une carte couvrant deux pages, signalons la liste des botanistes classés par rubriques : géographie générale, anatomie, biologie, etc. L'index bibliographique réunit plus de 150 références complètes.

C'est la première fois qu'un ouvrage présente un tel ensemble de documents sur la Flore et la Végétation du Sahara.

Paul JOVET.

J. H. RUSH. — L'Origine de la Vie. — Un vol. in-8, 249 pages (Bibliothèque scientifique). Préface de P. Ostoya. Traduit de l'américain par F. Vaudou. Paris, 1959, Payot, éditeur (Prix : 1 200 fr.).

La **Revue Générale des Sciences** a rendu compte de l'ouvrage de A. Dauvillier sur l'Origine photochimique de la Vie. Voici un nouveau livre qui traite du même sujet, mais sous une autre forme. Destiné à un vaste public, c'est le type même de l'ouvrage américain de vulgarisation. C'est de la vulgarisation bien faite, qui nous étonne toujours par l'aspect de ses exposés, mais qui répond parfaitement à son but : initier le lecteur à des choses très savantes sans lui demander de connaissances préliminaires. C'est un art qui n'est pas à la portée de tout le monde.

L'auteur commence donc par le commencement, il s'interroge sur la nature même de la Vie, sur l'aspect de la Terre avant l'apparition de la Vie, sur le chimisme de la matière vivante, sur le commencement de la Vie, puis sur son évolution, en même temps que celle des océans et de l'atmosphère. La Terre est elle-même mise à sa place dans le système solaire.

Le livre se lit facilement, il intéresse et fait réfléchir aux progrès accomplis depuis 150 ans. Dans sa Préface, M. P. Ostoya nous rappelle d'ailleurs avec beaucoup d'à propos, que Lamarck, dans sa « Philosophie zoologique » a donné le premier schéma d'une hypothèse scientifique sur l'origine de la Vie, sous la forme de quelque mucilage animé par des « fluides excitateurs ». Nous avons plus de mots pour le dire en 1959, mais nous n'avons pas dépassé le stade de l'hypothèse. Le phénomène ne pouvait peut-être se produire qu'une seule fois. Les apprentis-sorciers qui sont capables de détruire toute vie à la surface du Globe seront-ils capables de créer quelques millimètres cubes de mucilage vivant ?

R. FURON.

GÉOGRAPHIE ET SCIENCES HUMAINES

H. TERMIER, G. TERMIER. — Evolution et Paléogéographie. — Un volume in-16, 256 pages, 25 figures, 1 tableau. Collection « Sciences d'aujourd'hui ». Paris, 1959, Editions Albin Michel (Prix : 1 080 fr.).

Ce nouvel ouvrage de M. et Mme Termier représente quelque chose de nouveau, de très original, qui n'existait point dans notre littérature scientifique. Il n'est pas du tout consacré aux nombreuses théories sur l'Evolution, ni à la Paléogéographie, mais à l'Evolution de la Vie dans le cadre de l'évolution paléogéographique du Globe terrestre.

Les auteurs nous ramènent au point de départ, à l'Ere des Algues bleues et des Bactéries, il y a 3 milliards d'années, puis on passe aux Algues et aux Invertébrés marins à partir du Cambrien, aux Poissons et aux Cryptogames vasculaires, aux Amphibiens et aux Gymnospermes, aux Reptiles et aux Angiospermes, aux Mammifères et à l'Homme.

La dispersion des êtres vivants a incité les auteurs à créer un certain nombre de termes (prochorèse, anachorèse, esbolie, cachistémie, métachorèse, etc.) qui sont tirés des meilleures racines grecques, mais ne sont pas encore d'usage courant. Contrairement à l'opinion généralement admise, les auteurs assurent qu' « il est absurde d'affirmer que même à l'échelle des Temps géologiques, la dispersion d'une espèce est toujours instantanée ». C'est une affirmation bien raisonnable concernant les **genres,** mais qui nous paraît très osée concernant les **espèces,** si l'on en juge d'après ce que nous savons du Quaternaire et de l'Actuel.

Signalons avec plaisir que la base des temps paléozoïques est fixée vers la glaciation infracambrienne.

Le chapitre présentant le tableau de l'Evolution organique (pp. 163-210) est absolument étonnant de documentation et de concision.

Dans cet ouvrage de science et de philosophie scientifique, les auteurs montrent le rôle inquiétant de l'Homme, le dernier-né et le plus dangereux des êtres vivants, qui s'oppose même aux nécessités de la sélection naturelle : par la médecine contre la sélection par la maladie, par les concours contre la sélection intellectuelle (p. 121).

Au total, les progrès de l'Evolution se présentent, non comme la réalisation d'une sorte de plan pré-établi, mais comme le résultat d'une lutte constante, d'une véritable libération par rapport à l'environnement.

R. FURON.

Léon BINET. — Membre de l'Institut. — Creuse, mon beau pays. — 94 pages, avec de nombreuses illustrations, Magnard édit., Paris, 1958.

Le doyen Léon Binet aime profondément la Creuse, qui a souvent été déjà pour lui une source d'inspiration. Dans ce précieux opuscule, il vante à nouveau les beautés de ce coin de France trop peu connu. Chaque chapitre est un véritable petit tableau, doublement évocateur par les nombreuses illustrations émanant d'artistes marchois et par les descriptions à travers lesquelles on sent, grâce à l'esprit d'analyse de l'auteur, vivre la flore et la faune de la campagne creusoise. Le doyen Léon Binet tire de ses observations de valables enseignements qui font que son livre nous instruit autant qu'il nous charme. L'ouvrage est édité avec un soin tout particulier par M. Magnard.

J. VERNE.

A. C. HEILIGENSTEIN. — Précis de Décoration dans les Arts du Feu : Verrerie, Porcelaine, Faïence. — 192 pages, 65 figures, Dunod, Paris, 1957. 1 200 francs.

Les Arts du Feu ont toujours eu un aspect mystérieux, les secrets de la fabrication ont été, pendant des siècles, transmis de père en fils ou de maître à élève ; ce sont ces secrets que l'auteur, grâce à sa longue expérience, met à la disposition de ceux — et tout particulièrement des jeunes —

qui sont attirés par ces « métiers du feu ». Pour cela il souligne les détails d'installation matérielle, les tours de main, les manières d'employer émaux, couleurs, dorures dans la décoration du verre, de la porcelaine et de la faïence afin d'arriver à des résultats satisfaisants sans perdre trop de temps dans de vaines recherches.

Pierre MOUSSA. — Les Nations prolétaires. — Un vol. in-8, 203 pages. Paris, 1959, Edit. Presses Universitaires (Prix : 800 fr.).

Sont sous-développés, d'après le sens commun, les pays dont l'économie n'atteint qu'un faible niveau et n'assure à leurs habitants qu'un bien-être rudimentaire ou insuffisant. L'inégalité dans le développement a débuté aux temps préhistoriques, elle s'accentue depuis les temps historiques et plus particulièrement depuis un siècle. Le niveau par tête a vivement diminué du fait des découvertes médicales qui ont provoqué une « explosion démographique ». D'autre part, les moyens d'information ont répandu partout la connaissance du mode de vie des Occidentaux. Les nations prolétaires en ont conçu une haine très vive pour les nations qui se sont enrichies par leur intelligence et leur travail. D'où l'immense conflit actuel. La partie non développée du monde représente les deux tiers de l'Humanité.

Il est maintenant admis que les pays riches aident les pays pauvres à se développer, en utilisant les diverses formes d'Assistance Technique. Les Etats-Unis y consacrent environ 1 milliard de dollars par an, l'U.R.S.S. environ 800 millions de dollars, la France 750 millions, la Grande-Bretagne 149, etc. Au total l'aide annuelle est de l'ordre de 3 milliards de dollars (1 500 milliards de francs), ce qui représente une moyenne de 2 dollars par an et par individu sous-développé. La répartition est fort inégale, très liée à des courants politiques. M. Moussa estime que pour être utile l'aide aux pays sous-développés devrait atteindre 30 milliards de dollars par an, 15 au minimum. Ces chiffres ne peuvent effrayer, dit-il, puisque les dépenses militaires atteignent 100 milliards de dollars par an !

L'auteur montre ensuite les éléments d'une technologie du développement, soulignant qu'il ne suffit pas d'envoyer de l'argent à un gouvernement pour développer utilement un pays. Il traite du rôle des capitaux publics et privés, de l'aide intellectuelle, de l'enjeu politique et économique. Tout doit être fait pour empêcher les pays sous-développés de ne se moderniser que sous le signe de la rivalité entre l'Est et l'Ouest.

Il faut remercier M. P. Moussa d'avoir traité aussi brillamment un des problèmes essentiels de notre époque.

R. FURON.

P. PASCAL. — Nouveau traité de chimie minérale.
Masson et C[ie] édit., Paris, 1958.

Tome XI,	1 vol.	17,5 × 26 cm,	850 p.,	broché	7 750 fr.,	cartonné	8 950 fr.
Tome XII,	1 vol.	17,5 × 26 cm,	692 p.,	broché	6 000 fr.,	cartonné	7 000 fr.
Tome XIV,	1 vol.	17,5 × 26 cm,	1 014 p.,	broché	9 500 fr.,	cartonné	10 700 fr.
Tome XIX,	1 vol.	17,5 × 26 cm,	953 p.,	broché	8 500 fr.,	cartonné	9 700 fr.

Les différents tomes du traité de Chimie Minérale du Professeur Pascal continuent de paraître à la cadence prévue et sont toujours caractérisés par les mêmes qualités de clarté et de présentation parfaite.

Le tableau ci-contre donne pour chaque tome les éléments étudiés, les noms des auteurs, le nombre de pages consacrées à chaque élément ainsi que la date à laquelle la bibliographie a été arrêtée. Il convient de féliciter particulièrement les professeurs Pascal (arsenic) et Amiel (chrome) ainsi que Messieurs Haïssinski et Bouissières (protactinium), qui ont réussi à arrêter leur bibliographie à une date très rapprochée de la date de parution.

	ÉLÉMENT	AUTEUR	Nombre de pages	Bibliographie arrêtée le
Tome XI	Arsenic	R. DOLIQUE P. PASCAL	494	1957 1-1-1958
	Antimoine	P. BOTHOREL	170	1-1-1956
	Bismuth	L. DOMANGE	172	31-4-1957
Tome XII	Vanadium	A. MORETTE	300	1-1-1954
	Tantale Niobium	M. FOEX et R. ROHMER	335	1-1-1956 1-7-1956
	Protactinium	M. HAISSINSKI G. BOUISSIERES	65	1-11-1957
Tome XIV	Chrome	J. AMIEL	381	1-1-1958
	Complexes du chrome	R. Cl. DUVAL	138	1-1-1956
	Molybdène	J. AUBRY et L. MALAPRADE	190	30-6-1956
Tome XIV	Tungstène	A. CHRETIEN et W. FREUNDLICH	155	1-6-1957
	Hétéropolyacides dérivés de MoO_3 et WO_3	L. MALAPRADE	96	1-1-1956
Tome XIX	Rhuténium	R. CHARONNAT	151	1-1-1956
	Osmium	R. CHARONNAT	109	1-1-1956
	Rhodium	P. POULENC G. CHEPKA	120	12-1956
	Iridium	M. DELEPINE	111	31-7-1955
	Palladium	Cl. DUVAL	80	1-1-1955
	Platine	Cl. DUVAL	272	1-1-1955

D'une manière générale, on trouvera dans ces différents tomes, comme dans les précédents (I, III, IV, X) un nombre très important de données quantitatives qui intéresseront tous les chimistes qui ont fréquemment l'occasion de les utiliser. Leur travail bibliographique sera extrêmement facilité par les très nombreuses références que les auteurs ont rassemblées à la fin de chaque partie de leur exposé.

Rappelons qu'en principe, les prochains tomes à paraître sont les suivants :

Tome VII. (2 fascic.) Terres rares et éléments associés (mai 1959).
Tome XVIII. Sels et complexes du fer. Cobalt. Nickel (avril 1959).

Marc LAFFITTE.

Imprimerie Jacques et Demontrond, Besançon.
Dépôt légal - 3e trimestre 1959 : n° 6317. Le Gérant : R. CONSTANS.